SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1

Nr. 375—398

Schriftleiter:

Wolfgang Seeger

SMITHSONIAN
APR 20 1987
LIBRARIES

Stuttgart

1985—1986

ISSN 0341-0145

Die Arbeiten Nr. 375—398 umfassen 607 Druckseiten und enthalten 1 Karte, 713 Abbildungen und 23 Tabellen.

Bearbeitet wurden (Teil-)Gebiete folgender Themen oder Taxa (Anzahl der Arbeiten in Klammern):

Botanik, Mycophyta: Ascomycetes (darin: Flechten) (1)

Zoologie, Arachnida: Pseudoscorpiones (3)
Crustacea: Isopoda (3)
Insecta: Ephemeroptera (2), Ensifera (1), Coleoptera (7), Hymenoptera (1), Diptera (5)
Achosauromorpha: Crocodilia (1).

ISSN 0341-0145

Schriftleitung:
Dr. Wolfgang Seeger, Staatl. Museum für Naturkunde Stuttgart (Museum am Löwentor), Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1.

Bestellung und Verkauf (auch von Einzelheften):
Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart, Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1.

Gesamtherstellung:
Verlagsdruckerei Schmidt GmbH, Postfach 1660, D-8530 Neustadt/Aisch (Nr. 375—379) und Gulde-Druck GmbH, Postfach 1547, D-7400 Tübingen 1 (Nr. 380—398).

Inhalt [Contents]

Nr. 375—398

375 TSCHORSNIG, H.-P.: Die Struktur des männlichen Postabdomens der Rhinophoridae (Diptera). — [The structure of the male postabdomen of the Rhinophoridae (Diptera).] 18 S., 25 Abb.; **1985**.

376 OBERHOLLENZER, H. & V. WIRTH: Beiträge zur Revision der Flechtengattung *Fuscidea*. II: *Fuscidea gothoburgensis* (H. Magnusson) V. Wirth & Vězda s.l. — [Contributions to a revision of the lichen genus *Fuscidea*. II: *Fuscidea gothoburgensis* (H. Magnusson) V. Wirth & Vězda s.l.] 11 S., 5 Abb.; 1985.

377 SCHAWALLER, W.: The genus *Pteroloma* Gyllenhal 1827 in Japan (Coleoptera: Agyrtidae). — [Die Gattung *Pteroloma* Gyllenhal 1827 in Japan (Coleoptera: Agyrtidae).] 6 S., 5 Abb.; 1985.

378 JELDEN, D.: Brutbiologie und Ökologie von *Crocodylus porosus* und *Crocodylus n. novaeguineae* am mittleren Sepik (Papua Neuguinea). — [Breeding biology and ecology of *Crocodylus porosus* and *Crocodylus n. novaeguineae* on the middle Sepik (Papua New Guinea).] 32 S., 12 Abb., 14 Tab.; 1985.

379 GRIMM, R.: Zur Kenntnis der Tenebrioniden aus Süditalien (Insecta: Coleoptera). — [Contribution to the knowledge of the Tenebrionidae of Southern Italy (Insecta: Coleoptera).] 32 S., 30 Abb., 2 Tab.; 1985.

380 SCHMALFUSS, H.: Zwei bemerkenswerte neue Landisopoden-Arten von der griechischen Insel Paxí. — [Two remarkable new species of terrestrial isopods from the Greek island of Paxí.] 11 S., 13 Abb.; 1985.

381 HOESE, B.: Drei neue *Porcellio*-Arten (Isopoda: Oniscidea) von den westkanarischen Inseln. — [Three new species of *Porcellio* (Isopoda: Oniscidea) from the Western Canary Islands.] 12 S., 1 Karte, 25 Abb.; 1985.

382 QUICKE, D. L. J.: Reclassification of three species of Iranian Braconinae (Hymenoptera) described by HEDWIG and TELENGA. — [Reklassifikation dreier, durch HEDWIG und TELENGA beschriebener iranischer Braconinae-Arten (Hymenoptera).] 6 S., 9 Abb.; 1985.

383 TSCHORSNIG, H.-P.: Taxonomie forstlich wichtiger Parasiten: Untersuchungen zur Struktur des männlichen Postabdomens der Raupenfliegen (Diptera, Tachinidae). — [Taxonomy of important parasites in forestry: Investigations on the structure of the male postabdomen of the Tachinidae (Diptera).] 137 S., 231 Abb.; 1985.

384 GRIMM, R.: Vergleichend-anatomische Untersuchung der abdominalen Muskulatur und der Gonoducte männlicher Ephemeroptera-Imagines (Insecta). — [Comparative anatomical study of the abdominal musculature and of the gonoducts in male Ephemeroptera-imagines (Insecta).] 59 S., 45 Abb., 2 Tab.; 1985.

385 SCHAWALLER, W.: Pseudoskorpione aus der Sowjetunion (Arachnida: Pseudoscorpiones). — [Pseudoscorpions from the Soviet Union (Arachnida: Pseudoscorpiones).] 12 S., 24 Abb.; 1985.

386 SCHAWALLER, W.: Liste griechischer Neobisiidae mit neuen Höhlenfunden im Epirus, auf Samos und Kreta (Arachnida: Pseudoscorpiones). — [List of Greek Neobisiidae with new cave findings in the Epirus, on Samos, and Crete (Arachnida: Pseudoscorpiones).] 8 S., 11 Abb.; 1985.

387 MALZACHER, P.: Diagnostik, Verbreitung und Biologie der europäischen *Caenis*-Arten (Ephemeroptera: Caenidae). — [Diagnoses, distribution, and biology of the European species of the genus *Caenis* (Ephemeroptea: Caenidae).] 41 S., 6 Abb.; **1986**.

388 BEUTEL, R.: Skelet und Muskulatur des Kopfes und Thorax von *Hygrobia tarda* (Herbst). Ein Beitrag zur Klärung der phylogenetischen Beziehungen der Hydradephaga (Insecta: Coleoptera). — [Skeleton and musculature of the head and thorax of *Hygrobia tarda* (Herbst). Contribution towards the clarification of the phylogenetic relationships of the Hydradephaga (Insecta: Coleoptera).] 54 S., 51 Abb.; 1986.

389 PFAU, H. K.: Morphologie und Stridulation von *Metrioptera ambigua* nov. spec. aus Nordwestspanien, im Vergleich zu nahestehenden Arten (Insecta: Ensifera). — [Morphology and stridulation of *Metrioptera ambigua* nov. spec. from Northwestern Spain, compared with related species (Insecta: Ensifera).] 10 S., 9 Abb., 1 Tab.; 1986.

390 BEUTEL, R.: Skelet und Muskulatur des Kopfes der Larve von *Haliplus lineatocollis* Mrsh. (Coleoptera: Haliplidae). — [Skeleton and musculature of the head of the larva of *Haliplus lineatocollis* Mrsh. (Coleoptera: Haliplidae).] 15 S., 13 Abb.; 1986.

391 SCHMALFUSS, H.: Die Land-Isopoden (Oniscidea) Syriens und des Libanon. Teil I. — [Terrestrial isopods (Oniscidea) of Syria and Lebanon. Part I.] 21 S., 35 Abb., 1 Tab.; 1986.

392 GRIMM, R.: Tenebrionidae vom Maltesischen Archipel (Insecta: Coleoptera). — [Tenebrionidae from the Maltese Archipelago (Insecta: Coleoptera).] 17 S., 9 Abb., 1 Tab.; 1986.

393 BELKACEME, T.: Skelet und Muskulatur der Hinterhüfte von *Haliplus lineatocollis* Mrsh. (Haliplidae, Coleoptera). — [Skeleton and musculature of the hind coxae of *Haliplus lineatocolis* Mrsh. (Haliplidae, Coleoptera).] 12 S., 8 Abb.; 1986.

394 BÁEZ, M., HERTING, B. & H.-P. TSCHORSNIG: The Tachinidae (Diptera) of the Canary Islands. — [Die Tachinidae (Diptera) der Kanarischen Inseln.] 15 S.; 1986.

395 PAPE, T.: A revision of Oriental and eastern Palaearctic species of *Metopia* Meigen (Diptera: Sarcophagidae). — [Revision orientalischer und ostpaläarktischer Arten der Gattung *Metopia* Meigen (Diptera: Sarcophagidae).] 8 S., 4 Abb.; 1986.

396 SCHAWALLER, W.: Pseudoskorpione aus der Sowjetunion, Teil 2 (Arachnida: Pseudoscorpiones). — [Pseudoscorpions from the Soviet Union, part 2 (Arachnida: Pseudoscorpiones).] 15 S., 40 Abb.; 1986.

397 STEBNICKA, Z.: Revision of the Aphodiinae of the Nepal-Himalayas (Coleoptera: Scarabaeidae). — [Revision der Aphodiinae des Nepal-Himalaya (Coleoptera: Scarabaeidae).] 51 S., 99 Abb., 2 Tab.; 1986.

398 TSCHORSNIG, H.-P.: Eine neue *Bithia*-Art (Dipt.: Tachinidae) aus Südeuropa. – [A new species of *Bithia* (Dipt.: Tachinidae) from Southern Europe.] 4 S., 4 Abb.; 1986.

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1

SMITHSONIAN
JUN 16 1986
LIBRARIES

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 375	18 S.	Stuttgart, 31. 5. 1985

Die Struktur des männlichen Postabdomens der Rhinophoridae (Diptera)

The Structure of the Male Postabdomen of the Rhinophoridae (Diptera)

Von Hans-Peter Tschorsnig, Stuttgart

Mit 25 Abbildungen

Summary

The structural features of the male postabdomen of the family Rhinophoridae (Diptera) are described (20 examined species). The characteristics of the postabdomen show, that the Rhinophoridae are probably nearest related to the Calliphoridae. A well defined monophyletic group of the Rhinophoridae posesses three special sperm-openings of the acrophallus (genera: *Rhinomorinia, Trichogena, Stevenia, Oplisa, Acompomintho, Ventrops*).

Zusammenfassung

Die Struktur des männlichen Postabdomens der Rhinophoridae (Diptera) wird beschrieben (20 untersuchte Arten). Es zeigt sich, daß die Rhinophoridae nach den Merkmalen des Postabdomens wahrscheinlich mit den Calliphoridae am nächsten verwandt sind. Eine gut charakterisierte monophyletische Teilgruppe innerhalb der Rhinophoridae besitzt einen Acrophallus mit drei speziellen Samen-Austrittsöffnungen (Gattungen *Rhinomorinia, Trichogena, Stevenia, Oplisa, Acompomintho, Ventrops*).

Inhalt

1. Einleitung 2
2. Material und Methodik 2
3. Merkmale des ♂ Postabdomens 3
   3.1. Tergit 6
   3.2. Sternit 6, Segment 7+8
   3.3. Sternit 5
   3.4. Epandrium
   3.5. Cerci
   3.6. Surstyli
   3.7. Processus longi
   3.8. Hypandrium
   3.9. Prägonite
   3.10. Postgonite
   3.11. Phallapodem
   3.12. Ejakulator-Apodem
   3.13. Aedeagus
4. Monophyletische Teilgruppen der Rhinophoridae 14
   4.1. Gruppe *Angioneura – Melanomyia*
   4.2. Gruppe *Phyto – Cirillia – Morinia*
   4.3. Gruppe *Tromodesia – Melanophora – Rhinophora – Paykullia*

4.4. Gruppe *Rhinomorinia* – *Trichogena* – *Stevenia* – *Oplisa* – *Acompomintho* – *Ventrops*
4.5. Gattungen mit unklarer Stellung
5. Monophylie der Rhinophoridae, Verwandtschaft zu anderen Familien 16
6. Literatur 17

1. Einleitung

Die Rhinophoridae bilden eine kleine Familie der Dipteren mit interessanter Lebensweise als Assel- oder Schneckenparasiten. Die systematische Einordnung der Gruppe hat bisher viel Schwierigkeiten bereitet, was nicht zuletzt auf eine unvollständige Analyse ihrer Merkmale zurückzuführen ist. Erst in jüngster Zeit fand das Postabdomen Beachtung in den Arbeiten von CROSSKEY (1977) und RICHTER (1980). Beide Untersuchungen blieben wegen ihrer anderen Zielsetzung jedoch unvollständig. Die hier vorliegende Arbeit entstand im Rahmen einer grundlegenden Analyse des Tachiniden-Postabdomens, bei der es nicht unwichtig war, sich über die systematische Position der Rhinophoridae klarzuwerden, welche zum Beispiel noch 1971 von GUIMARÃES zu den Tachinidae gestellt wurden. Auch diese Arbeit bleibt lückenhaft, da die Muskulatur nicht untersucht werden konnte und auch nicht alle Arten behandelt wurden (untersucht: 20 von etwa 85 weltweit beschriebenen Arten). Es werden jedoch alle zur Verfügung stehenden Skelett-Merkmale des Postabdomens berücksichtigt, um zu einer Klärung der Verwandtschaftsverhältnisse beizutragen.

Die Terminologie der folgenden Ausführungen richtet sich nach SALZER (1968) und HENNIG (1976).

Herrn Dr. B. HERTING, Ludwigsburg, danke ich für wertvolle Ratschläge und die kritische Durchsicht des Manuskripts.

2. Material und Methodik

Folgende 20 Rhinophoridae-Arten werden in der vorliegenden Arbeit berücksichtigt:

Angioneura acerba Meig., *fimbriata* Meig., *cyrtoneurina* Zett.; – *Melanomyia nana* Meig.; – *Morinia melanoptera* Fall.; – *Phyto melanocephala* Meig., *adolescens* Rond.; – *Cirillia angustifrons* Rond.; – *Melanophora roralis* L.; – *Rhinophora lepida* Meig.; – *Tromodesia angustifrons* Kugler; – *Rhinomorinia sarcophagina* Schin.; – *Trichogena rubricosa* Meig.; – *Stevenia atramentaria* Meig., *signata* Mik., *obscuripennis* Loew.; – *Oplisa tergestina* Schin.; – *Acompomintho lobata* Vill.; – *Ventrops milichioides* Crosskey; – *Paykullia maculata* Fall.

Zum besseren Verständnis werden hier des weiteren alle mir zugänglichen Abbildungen von Teilen des Postabdomens aus der Literatur genannt:
(Abkürzungen: *Aed*, Aedeagus; *C*, Cerci; *E*, Epandrium; *Ejap*, Ejakulator-Apodem; *Pl*, Processus longi; *Pog*, Postgonite; *Prg*, Prägonite; *S*, Surstyli; *St* 5, Sternit 5.)

Angioneura fimbriata Meig. (RICHTER 1980: 930; Pl)
Angioneura cyrtoneurina Zett. (CEPELAK 1968: 185; E, C, S, Prg, Pog, Aed, St 5, Ejap)
Baniassa fascipennis Kugler (KUGLER 1978: 74; E, C, S, Prg, Pog, Aed, Ejap)
Bequaertiana basilewskyi Peris (CROSSKEY 1977: 56; C, S)
Bequaertiana basilewskyi Peris, irrtümlich: *Reichardia insignis* (VERBEKE 1962: pl. XII, Fig. 10; Aed, Prg, Pog)
Melanomyoides capensis Zumpt (CROSSKEY 1977: 56; E, C, S)
Melanophora roralis L. (RICHTER 1980: 930; Aed, Ejap)
Mimodexia magnifica Rohd. (ROHDENDORF 1935: 99; E, C, S, Aed)
Morinia melanoptera Fall. (RICHTER 1980: 930; Pog)
Oplisa aterrima Strobl (CROSSKEY 1977: 56; E, C, S, Ejap)
Oplisa tergestina Schin. (CROSSKEY 1977: 56; E, C, S)
Oplisa grandiloba Kugler (KUGLER 1978: 83; St 5)

Oplisa spec., irrtümlich: *Morinia nana* Meig. (BARANOFF 1927: 36; E, C, S, H, Prg, Pog, Aed, Ejap)
Parazamimus congolensis Verbeke (CROSSKEY 1977: 56; C, S)
Parazamimus congolensis Verbeke (VERBEKE 1962: pl. XII, Fig. 9; Aed, Prg, Pog)
Phyto tachinoides Curran (CROSSKEY 1977: 56; E, C, S)
Phyto melanocephala Meig. (Baranoff 1927: 33; Aed)
Rhinomorinia sarcophagina Schin. (CROSSKEY 1977: 56; E, C, S)
Rhinomorinia xanthocephala Bezzi (CROSSKEY 1977: 56; E, C, S)
Rhinophora lepida Meig. (RICHTER 1980: 930; Pog)
Stevenia atramentaria Meig. (RICHTER 1980: 930; Pog)
Stevenia atramentaria Meig. (BARANOFF 1927: 38; E, C, S, H, Prg, Pog, Aed, Ejap)
Stevenia socotrensis Crosskey (CROSSKEY 1977: 56; E, C, S)
Stevenia fernandezi Baez (BAEZ 1978: 25; E, C, S, Aed, Prg, Pog, H)
Stevenia deceptoria Loew. (BAEZ 1978: 25; E, C, S, Aed, Prg, Pog, H).

Von genadelten Exemplaren (zumeist Material des Staatlichen Museums für Naturkunde in Stuttgart) wurde das Abdomen abgebrochen, kurze Zeit in Kalilauge aufgekocht und das Postabdomen vorsichtig herauspräpariert. Die anschließende Aufbewahrung und Untersuchung erfolgte freischwimmend in Gläschen mit Glycerin. Diese Art der Handhabung ist sehr wichtig, um die oft schwer sichtbaren Strukturelemente von allen Seiten betrachten zu können. Zur genaueren Untersuchung wurde das Postabdomen nach dem Studium des Gesamtzusammenhangs in drei Teile getrennt:

1.) Segmente 6 – 8 und Sternit 5; – 2.) Epandrium, Cerci, Surstyli und Hypandrium; – 3.) Prä- und Postgonite, Phallapodem und Aedeagus.

3. Merkmale des ♂ Postabdomens

3.1. Tergit 6

Erheblich kleiner als Tergit 5, ist das Tergit 6 gewölbt plattenförmig, an den Seiten wenig nach unten verlängert, besitzt meist einen geraden Hinterrand und einen konvexen Vorderrand. Der Vorderrand ist median manchmal etwas eingebuchtet (*Angioneura cyrtoneurina, Stevenia signata*) oder es ist ein medianer Längsstreifen unscharf aufgehellt (*Stevenia atramentaria*: Abb. 1, *Phyto adolescens, Ventrops*). Bei *Stevenia obscuripennis* ist das ganze Sklerit sehr hell. Membran zu Tergit 5 so breit oder breiter als Tergit 6. Membranverbindung zwischen Segment 7 und Tergit 6 häufig schmal, seltener mit Übergängen zur Sklerotisierung (*Phyto, Morinia, Cirillia*) oder so breit wie Tergit 6 entwickelt (*Rhinomorinia, Stevenia, Trichogena, Ventrops, Acompomintho*). Meist ist der Hinterrand von Tergit 6 behaart oder beborstet, selten jedoch die ganze Fläche (*Rhinomorinia, Melanophora*). Bei einigen Gattungen fehlt die Behaarung oder nur einzelne Haare sind zufällig vorhanden (*Trichogena, Stevenia, Acompomintho, Ventrops, Rhinophora*).

3.2. Sternit 6, Segment 7 + 8

Das Sternit 6 ist asymmetrisch: seine linke Verbreiterung stark entwickelt (schwächer bei *Paykullia*), die Verbindung zu Segment 7 + 8 rechts ist schmal membranös (breiter membranös bei *Acompomintho*). Die asymmetrische Ausprägung entspricht dem Grundplan der Muscoidea Griffiths (1972).

Der Komplex der Segmente 7+8 ist im allgemeinen „mittelgroß" wie in Abb. 1; bei *Angioneura, Melanophora, Morinia, Cirillia* und *Rhinophora* ist er etwas größer. Seine Fläche ist immer behaart oder beborstet, bei *Stevenia, Trichogena, Ventrops* und *Acompomintho* allerdings nur Segment 8. Die Grenze zwischen Segment 7 und 8 ist nur undeutlich durch fehlende Behaarung oder hellere Sklerotisierung erkennbar,

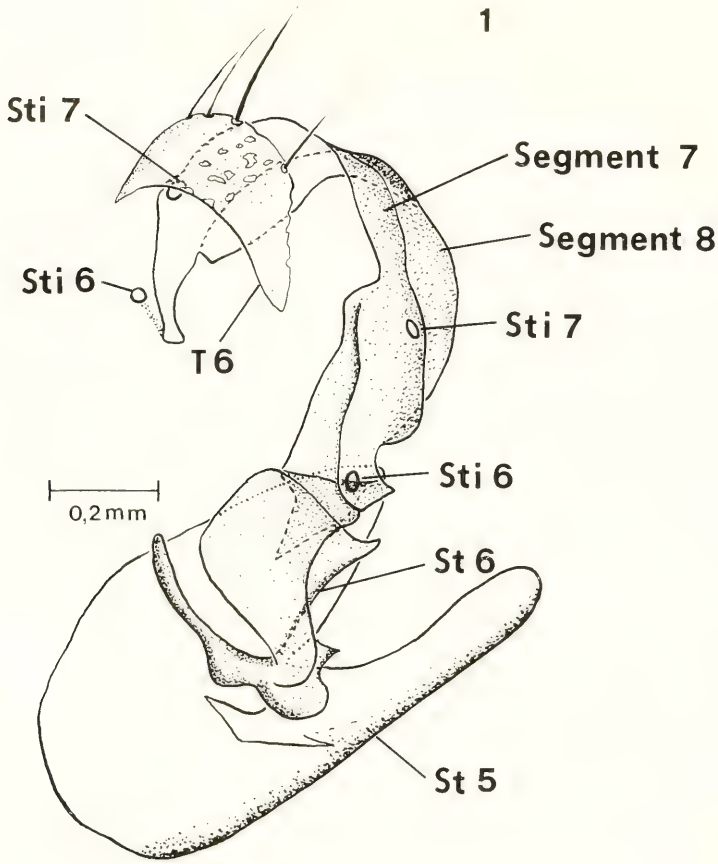


Abb. 1. *Stevenia atramentaria*; Sternit 5 und Segmente 6–8, schrägseitliche Ansicht von vorn. Ohne Verbindungsmembranen, Behaarung nur auf Tergit 6 gezeichnet. – *Zeichenerklärung: St* = Sternit, *Sti* = Stigma, *T* = Tergit.

deutlicher nur bei *Stevenia*. Zuweilen sind dorsolateral beidseitig oder nur links im Bereich von Stigma 7 schwache Höcker entwickelt (*Morinia, Trichogena, Acompomintho*). Es ist noch umstritten, in welchem Umfang Sternite oder Tergite am Aufbau von Segment 7+8 beteiligt sind. Nach GRIFFITHS (1972) scheint es sich um Sternit 7+8 zu handeln.

Stigma 6 befindet sich in der vorn an Segment 7 angrenzenden Membran. Es ist selten von unscharfer Sklerotisierung umgeben (*Phyto melanocephala*) oder (nur rechts) durch einen schwach sklerotisierten Streifen unten mit Segment 7 verbunden (*Acompomintho, Ventrops, Tromodesia*). Stigma 7 generell im vorderen Randbereich von Segment 7, selten mehr in der Mitte gelegen (*Rhinomorinia, Trichogena*).

Sternit 5 und Sternit 6 sind miteinander meist gelenkig verbunden über eine beiderseitige, mediane Erweiterung von Sternit 6. Bei *Angioneura, Melanomyia, Paykullia, Tromodesia* und *Melanophora* ist die Verbindung jedoch ± breit membranös. Bei *Morinia* ist ein vorn angrenzender Streifen der Genitalhöhle stark sklerotisiert. Diese Erscheinung ist auch bei *Phyto adolescens* und *Ventrops* schwach ausgeprägt.

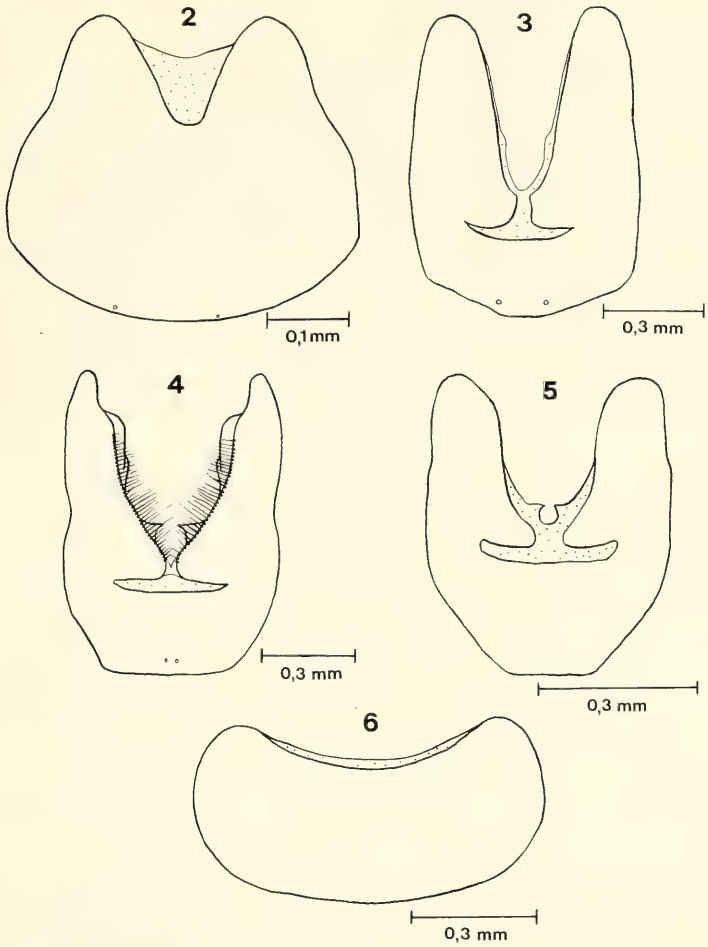


Abb. 2–6. Sternit 5 einiger Rhinophoridae-Arten. – 2. *Angioneura cyrtoneurina*, – 3. *Stevenia obscuripennis*, – 4. *Trichogena rubricosa*, – 5. *Oplisa tergestina*, – 6. *Paykullia maculata*. – Nur diagnostisch wichtige Behaarung gezeichnet.

3.3. Sternit 5

Groß bis sehr groß, besitzt das 5. Sternit einen tief „V"- oder „U"-förmig eingebuchteten Hinterrand (Abb. 2–5), nur bei *Paykullia* ist Sternit 5 kleiner und ohne Einschnitt (Abb. 6). Eine membranöse Querlinie ist meist vorhanden (Abb. 3–5); sie ist auf den medianen Bereich reduziert bei *Morinia, Phyto* und *Melanophora* und fehlt völlig bei *Paykullia* (Abb. 6). Bei *Angioneura* und *Melanomyia* ist der Einschnitt des Hinterrandes basal durch eine Membran überbrückt (Abb. 2). Die durch den Einschnitt gebildeten Loben sind auf der Innenseite ± stark mit Mikrotrichien besetzt (nicht bei *Angioneura acerba* und *cyrtoneurina, Melanomyia* und *Paykullia*). Fransenartige Behaarung an der Basis des Einschnittes besitzen *Trichogena* (Abb. 4), *Rhinomorinia* und *Stevenia atramentaria*. Bei *Trichogena* (Abb. 4), *Oplisa* (Abb. 5) und *Acompomintho* besteht innen an der Basis die Tendenz zur Bildung einer gerundeten

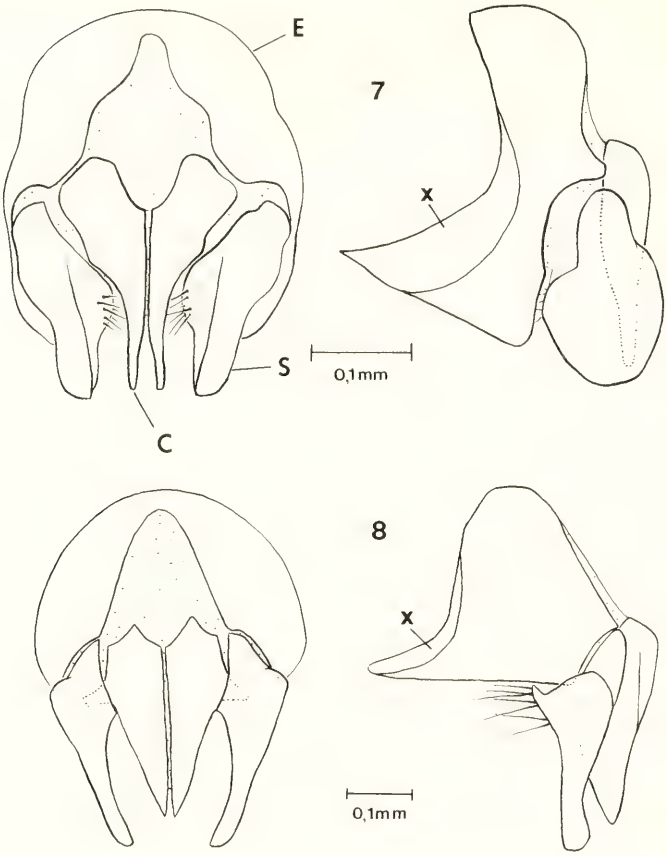


Abb. 7–8. Epandrium, Cerci und Surstyli von hinten und von der Seite; nur diagnostisch wichtige Behaarung gezeichnet. – 7. *Angioneura cyrtoneurina*, – 8. *Morinia melanoptera*. – *C* = Cerci, *E* = Epandrium, *S* = Surstyli, *X* = Vorderer Epandrialfortsatz.

Verengung. Sternit 5 weist in der Nähe des Vorderrandes im allgemeinen 2 kleine Sinnesporen (Sensilla trichodea) auf (Abb. 2–4), rudimentär vorhanden bei *Melanophora* und *Rhinophora*, fehlend bei *Rhinomorinia, Paykullia* und *Oplisa*.

3.4. Epandrium

Das Epandrium repräsentiert den „normalen" gewölbten Typus der Calyptratae (Abb. 8), bei *Cirillia* ist es dorsal stärker gewölbt, bei *Angioneura* (Abb. 7), *Melanophora* und *Rhinophora* schmal. Unterer Seitenrand bei *Angioneura* etwas stärker erweitert als bei den anderen untersuchten Gattungen (aber kein „Seitenlappen" entwickelt wie bei vielen Tachinidae). Vorderer Epandrialfortsatz in der Mehrzahl schmal (Abb. 8 „x"), selten groß (*Angioneura:* Abb. 7, *Melanomyia, Oplisa, Paykullia*). Unscharfe, wenig deutliche Sklerotisierungen in der Analfeldmembran besitzen nur *Rhinophora, Stevenia, Acompomintho* und *Paykullia*.

3.5. Cerci (Abb. 7, 8)

Die Cerci erscheinen schmal, einzeln zugespitzt. Sie sind basal mit stets deutlicher, heller Naht verwachsen. Die freien Enden der Cerci sind von hinten gesehen divergierend, parallel oder konvergierend, von der Seite gesehen gerade oder wenig nach vorn gebogen. Die verwachsene Zone ist sehr kurz bei *Trichogena*, lang bei *Morinia* (Abb. 8), bis zur Spitze entwickelt bei *Oplisa*. Bei letzterer Gattung sind die Cerci ausnahmsweise nicht einzeln zugespitzt, sondern zusammen plattenförmig. Die Cerci sind oft kürzer, selten so lang (*Rinophora, Melanomyia, Angioneura acerba, Paykullia*) wie die Surstyli. Bei *Morinia* ist ein lateraler Zapfen entwickelt, der in die Höhlung der Surstyli eingreift (Abb. 8); bei den anderen untersuchten Gattungen ist keine derartige Zapfenverbindung vorhanden. Bei *Paykullia* und *Tromodesia* greift der innere Rand ebenfalls etwas in die Höhlung der Surstyli; es ist hier jedoch kein echter Zapfen ausgebildet.

3.6. Surstyli

Die Surstyli sind im allgemeinen schmal, manchmal nach vorn und etwas nach innen gebogen (*Rhinomorinia, Trichogena, Tromodesia, Stevenia*), breitere Formen liegen bei *Angioneura* (Abb. 7) und *Oplisa* vor. Innen basal sind die Surstyli breit getrennt, bei *Phyto* aber verwachsen. Bei *Tromodesia* befindet sich in der ventralen Epandrialmembran zwischen den Surstyli ein stärkeres Haar. Die Surstyli sind mit dem Epandrium nicht verwachsen, bei *Phyto* sind jedoch an der äußeren Basis Übergänge zur Verwachsung erkennbar. Bei *Cirillia* ist die äußere Basis breit membranös. Nahezu alle Gattungen (außer *Melanomyia*) besitzen innen vorn an der Basis der Surstyli eine ± stark gewölbte Zone mit stärkerer (oder wenigstens dichterer) Behaarung oder Beborstung (Abb. 7–10).

3.7. Processus longi

Im Regelfall gebogen, sind sie nach innen stark verbreitert (wenigstens hinten bei *Rhinomorinia*: Abb. 9 und *Tromodesia*) und oft so verwachsen, daß eine einzige Platte entsteht (Abb. 10). Bei einigen Formen ist diese Verbreiterung nur durch unscharfe Sklerotisierungen oder Skleritreste in der ventralen Epandrialmembran zu erkennen (*Melanophora, Rhinophora, Phyto*).

Paykullia besitzt gerade, stabförmige Processus longi, bei *Morinia* sind sie in der Membran nicht differenziert. Möglicherweise hängt bei letzterer Gattung die Entstehung der Zapfenverbindung zwischen Cerci und Surstyli mit dem Verlust der Processus longi zusammen.

Die Verbindung der Processus longi mit den Surstyli ist überwiegend gelenkig (vermutlich aus dem Grundplan einer größeren systematischen Einheit übernommen). Eine nahtlose Verwachsung der Processus longi mit den Surstyli findet sich bei *Rhinomorinia* (Abb. 9), *Trichogena, Stevenia* (Abb. 10), *Oplisa, Ventrops* und *Acompomintho*. Durch diese breite Verwachsung stehen die Processus longi median stark winkelig zueinander (in einer Ebene dagegen bei den anderen untersuchten Gattungen). Eine schwächere Form der Verwachsung (mit Naht) findet sich auch bei *Tromodesia*.

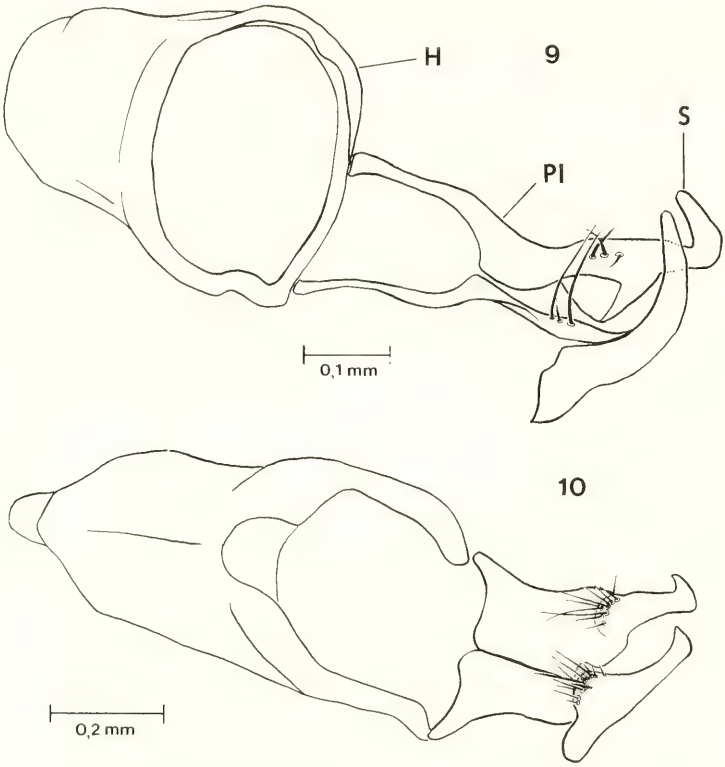


Abb. 9–10. Hypandrium, Processus longi und Surstyli; etwas schräg von unten. – 9. *Rhinomorinia sarcophagina*, – 10. *Stevenia signata*. – *H* = Hypandrium, *Pl* = Processus longi, *S* = Surstyli.

3.8. Hypandrium

Das relativ flach gebaute (bei *Melanomyia* etwas stärker gewölbte) Hypandrium besitzt schmale, gerade und breit getrennte Arme wie in Abb. 10 (*Trichogena, Stevenia, Acompomintho*), die aber auch nach innen gebogen und ± stark genähert sein können. Eine Verwachsung findet sich jedoch nur bei *Rhinomorinia* (Abb. 9). Bei *Paykullia* sind die Enden der Hypandrialarme spitz. Hypandrialapodem meistens ohne Naht zum Hypandrium, dazwischen selten eine Naht erkennbar (*Stevenia, Ventrops, Acompomintho*).

3.9. Prägonite

Die Prägonite setzen am vorderen Innenrand des Hypandriums an, abgegrenzt durch eine hellere Naht. Ihre Form ist sehr verschieden. Sie sind lang und schmal bei *Angioneura* (Abb. 11), kurz dreieckig bei *Melanomyia*. Bei *Melanophora* (Abb. 13), *Rhinophora, Morinia, Phyto* (Abb. 12), *Cirillia, Tromodesia* und *Paykullia* bestehen die Prägonite aus einer Platte mit einem kurzem Fortsatz. *Rhinomorinia* (Abb. 14) besitzt einen starken, nach vorn gerichteten, *Acompomintho* einen nach außen gerichteten Haken. *Oplisa* zeigt distal eine schwache Ausbuchtung, bei *Trichogena* ist lateral

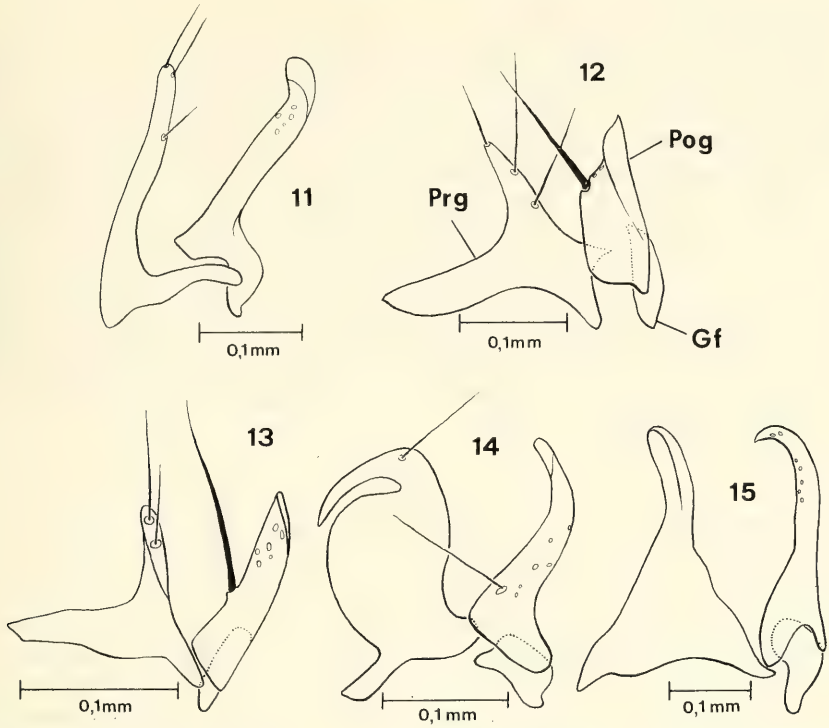


Abb. 11–15. Prä- und Postgonite. – 11. *Angioneura fimbriata*, – 12. *Phyto adolescens*, – 13. *Melanophora roralis*, – 14. *Rhinomorinia sarcophagina*, – 15. *Paykullia maculata*. – *Gf* = Gelenkfortsatz, *Pog* = Postgonit, *Prg* = Prägonit.

eine sehr tiefe Höhlung entwickelt, die die ganze Seite der Prägonite einnimmt. Prägonite bei *Stevenia* und *Ventrops* schmal ausgebildet, wie in Abb. 15.

Oft sind am hinteren apikalen Rand 2–4 Haare vorhanden. Diese fehlen bei *Stevenia* (jedoch: bei *Stevenia atramentaria* winzig vorhanden), *Ventrops* und *Acompomintho*, bei *Rhinomorinia* und *Paykullia* sind nur 1–2 Haare entwickelt.

3.10. Postgonite

Diese Strukturen sind stets vorhanden, schmal. Die Spitze ist manchmal schwächer sklerotisiert (*Angioneura, Morinia, Rhinomorinia*), nach vorn gebogen (*Melanomyia, Rhinophora, Rhinomorinia:* Abb. 14) oder hakenförmig (*Stevenia:* Abb. 15). Zumeist befindet sich am Vorderrand eine starke Borste (Abb. 12–14). Sie fehlt bei *Angioneura* (Abb. 11), *Morinia* und *Stevenia* (Abb. 15) und ist bei *Melanomyia* nur schwach entwickelt.

Gelenkfortsatz der Postgonite in der Mehrzahl deutlich abgegliedert, groß (Abb. 12–15). Bei *Angioneura* (Abb. 11) und *Melanomyia* ist er mit den Postgoniten verwachsen, wobei eine Naht erkennbar ist. Der Gelenkfortsatz ist ein von der inneren Basis der Postgonite abgegliedertes Sklerit, welches bisher bei Genitalien-Studien nicht oder nur sehr wenig beachtet wurde. SALZER (1968) war der erste Autor, der (bei *Calliphora*) die Eigenständigkeit dieses Sklerits erkannte. Zeichnerisch wurde es auch

vereinzelt bei den Tachinidae dargestellt, jedoch selten als ein besonderer Teil berücksichtigt (zum Beispiel als „Führungsplatte" bei PETZOLD 1928).

Die Hauptschwierigkeit für das Erkennen dieses Gelenkfortsatzes liegt in seiner Lage innen an der Basis der Postgonite, so daß er in Seitenansicht oft von diesen völlig verdeckt ist. Die beste Sichtbarkeit erzielt man von unten, wenn der Aedeagus ausgeklappt ist. Der Fortsatz ist (nach umfangreichen Stichprobenuntersuchungen) bei Sarcophagiden, Calliphoriden, Rhinophoriden und Tachiniden vorhanden, wenn auch in verschiedenen Gruppen sekundär (?) mit den Postgoniten verwachsen. HENNIG (1976) konnte ihn bei den Anthomyiidae nicht feststellen; ich selbst fand aufgrund weniger Stichproben keine Anzeichen dafür bei Scatophagidae, Oestridae, Gasterophilidae und Muscidae. Ich halte es daher für möglich, daß es sich bei diesem Gelenkfortsatz um ein synapomorphes Merkmal der Calliphoroidea Hennig 1973 (ohne Oestridae und Gasterophilidae) handeln könnte, was aber durch weitere Untersuchungen noch bestätigt werden sollte.

3.11. Phallapodem

Das Phallapodem („Stellhebel" des Aedeagus) entspricht dem Grundplan der Muscoidea Griffiths 1972. Es zeigt gewisse Variationen in Länge und Querschnitt, die jedoch nicht gruppenspezifisch sind und oft auch innerhalb einer Art auftreten.

Die sklerotisierte Verlängerung des Phallapodems zwischen den Prägoniten und dem hinteren Innenrand des Hypandriums wird von SALZER (1968) als „Intermedium" bezeichnet. In der Ruhelage des Aedeagus ist dieses Sklerit stark gefaltet und bildet eine (unvollständige) Manschette um den Basiphallus. Von unten gesehen zeigt es (bei ausgeklapptem Aedeagus) charakteristische Formen. Bei den Rhinophoridae ist das Intermedium groß und vorne eingespalten (Abb. 16–18). Andere Ausprägungen finden sich nur bei *Angioneura* (vorne nicht eingespalten, schmal) und *Morinia* (vorne median zusätzlich ein kurzer Fortsatz). Bei *Trichogena* (Abb. 17), *Stevenia, Oplisa, Ventrops* und *Acompomintho* (Abb. 18) – angedeutet auch bei *Melanomyia* – sind die beiden schmalen Vorderenden des Intermediums nicht frei, sondern mit der Innenwand der Prägonite fest verwachsen. Das Intermedium ist bei Genital-Untersuchungen bisher kaum beachtet worden. Ein dicht am Basiphallus vom Phallapodem abgebogenes Intermedium gehört nach HENNIG (1976) zum Grundplan der Calyptratae. Weitere Untersuchungen über die Variation dieses Teils bei anderen Familien wären nötig.

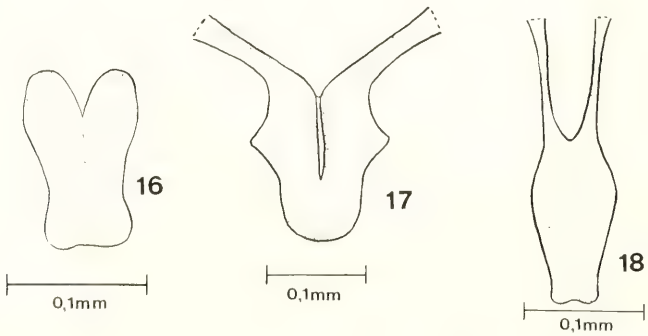


Abb. 16–18. Intermedium von unten bei ausgeklapptem Aedeagus. – 16. *Phyto adolescens*, – 17. *Trichogena rubricosa*, – 18. *Acompomintho lobata*.

3.12. Ejakulator-Apodem

Das Ejakulator-Apodem ist der sklerotisierte Teil („Kolben") der Samenpumpe. Seine Gestalt ist fächerförmig, seltener stab- (*Morinia*) oder tropfenförmig (*Ventrops*). Die Größe des Ejakulator-Apodems ist der Größe der Samenpumpe direkt proportional. Bei den Rhinophoridae besteht eine starke Tendenz zur Vergrößerung dieses Organs. Die Relation „Ejakulator-Apodem-Länge zur größten Breite des Epandriums" beträgt meist 0,15–0,70, was den Verhältnissen der Calyptratae entspricht. Dieser Wert beträgt 0,9–1,1 bei *Melanomyia, Melanophora, Rhinophora, Trichogena* und *Acompomintho*, 1,2–2,2 bei *Stevenia*, 3,6 bei *Oplisa*. Die Vergrößerung ist in den verschiedenen monophyletischen Gruppen (siehe Kapitel 4.) sicherlich mehrfach unabhängig voneinander entstanden. *Oplisa* besitzt die größte bisher bekannte Samenpumpe unter allen Dipteren. Ich teile allerdings nicht die Auffassung von Crosskey (1977), daß deren Struktur sehr verschieden von den Samenpumpen der anderen Gattungen ist. Die ovale Form (nicht fächerförmig) dürfte eindeutig durch die Lage im Präabdomen zu erklären sein, und der sklerotisierte Halbring (das heißt die sklerotisierte Muskelansatzfläche des Membranbeutels der Samenpumpe) findet sich auch bei *Angioneura, Trichogena* und *Stevenia obscuripennis*. Im übrigen besitzt das Ejakulator-Apodem der letztgenannten Art auch eine recht beachtliche Größe (2,2mal die Breite des Epandriums). Der mit dem Membranbeutel verbundene Teil des Ejakulator-Apodems läßt bei den meisten Gattungen 2 rundliche Fenster erkennen, bei *Melanomyia, Melanophora, Morinia, Cirillia, Rhinomorinia* und *Paykullia* dagegen eine siebartige Struktur. Die Bedeutung dieser Strukturen, die sich auch bei anderen Familien wiederfinden, ist noch unklar.

3.13. Aedeagus

Der Basiphallus des Aedeagus ist in der Regel kurz (Abb. 20–25), bei *Angioneura* lang und nach hinten gebogen (Abb. 19). An seiner hinteren Basis befindet sich stets ein langer Epiphallus, der ventral (Abb. 24) oder auch fast ganz (Abb. 23) membranös sein kann. Basale Fortsätze (= Verlängerungen der hinteren Gelenkhöcker) finden sich bei *Angioneura* (Abb. 19), *Rhinomorinia* (Abb. 23), *Trichogena, Stevenia, Ventrops, Oplisa* (Abb. 24), *Acompomintho* und *Paykullia* (Abb. 25).

Der Distiphallus ist komplizierter gebaut als die anderen Strukturelemente des Postabdomens. Es bedarf daher zunächst einer kurzen Erläuterung der Terminologie (siehe Abb. 21). Bei allen Calliphoridae, Rhinophoridae, Tachinidae und wohl auch Sarcophagidae lassen sich im allgemeinen deutlich ein dorsaler und ein ventraler Bereich von Sklerotisierungen unterscheiden. Die Sklerotisierung, die im dorsalen Bereich ihren Ursprung hat, sollte als Dorsalsklerit bezeichnet werden („Paraphallus" Salzer 1968, „dorsal plate" McAlpine 1981), seine Verlängerungen entsprechend als Fortsätze des Dorsalsklerits („Harpes" Zumpt & Heinz 1950, „distaler Abschnitt des Paraphallus" Salzer 1968, „dorsolateral process" McAlpine 1981).

Im ventralen Bereich ist in den allermeisten Fällen die „Basis des Ventralsklerits" („Harpesbasis" Zumpt & Heinz 1950, „ventral plate" McAlpine 1981) deutlich erkennbar. Der Terminus „Gelenkfortsatz" von Salzer (1968) für diesen Teil ist leider unglücklich gewählt, da es sich in den wenigsten Fällen um eine Art „Gelenk" handeln dürfte, zudem wäre eine Verwechslung mit dem Gelenkfortsatz der Postgonite möglich.

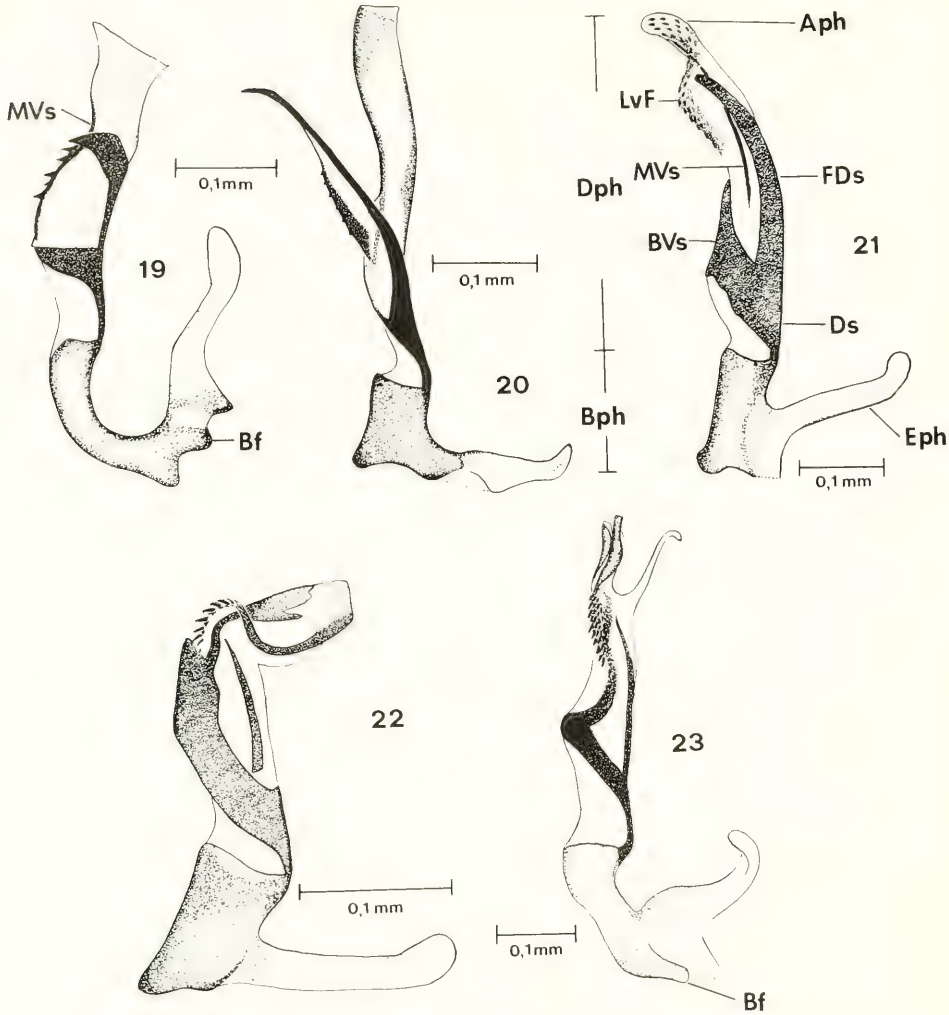


Abb. 19–23. Aedeagus, lateral. – 19. *Angioneura fimbriata*, – 20. *Morinia melanoptera*, – 21. *Phyto adolescens*, – 22. *Tromodesia angustifrons*, – 23. *Rhinomorinia sarcophagina*. – *Aph* = Acrophallus, *Bf* = Basalfortsatz, *Bph* = Basiphallus, *BVs* = Basis des Ventralsklerits, *Dph* = Distiphallus, *Ds* = Dorsalsklerit, *Eph* = Epiphallus, *FDs* = Fortsatz des Dorsalsklerits, *LvF* = Lateroventrale Fortsätze, *MVs* = Medianfortsatz des Ventralsklerits.

Eine im medianen Teil des ventralen Bereichs auftretende Sklerotisierung bezeichne ich als Medianleiste des Ventralsklerits („Mesohypophallus" SALZER 1968). Durch Einfaltung der ventralen Region des Distiphallus scheint dieses Sklerit, von der Seite gesehen, zuweilen im Inneren des Distiphallus zu liegen, besonders wenn seine Basis membranös ist (Abb. 21).

Lateroventrale Fortsätze („Vesicae" ZUMPT & HEINZ 1950, „Pleurophypophalli" SALZER 1968, „ventrolateral process" MCALPINE 1981) können durch seitliche Ausstülpung oder indirekt durch mediane Einbuchtung der Ventralmembran in verschie-

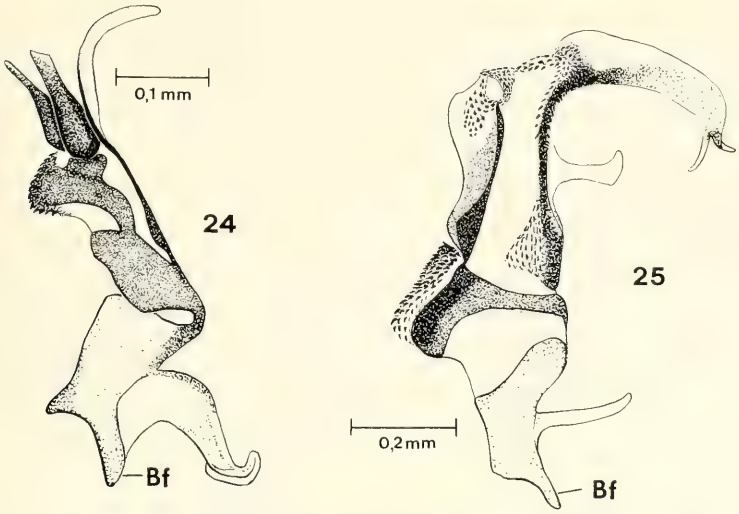


Abb. 24–25. Aedeagus, lateral. – 24. *Oplisa tergestina*, – 25. *Paykullia maculata*. – *Bf* = Basalfortsatz.

dener Ausprägung und Lage entwickelt sein. Meist sind sie die Träger der verschiedenen Zähnchen oder Dörnchen.

Bildungen um den Bereich der Samenaustrittsöffnung, die sich eindeutig weder den dorsalen noch den ventralen Sklerotisierungen zuordnen lassen, dürften zu einem sogenannten Acrophallus gehören („Juxta" ZUMPT & HEINZ 1950).

Ob die komplizierten Gebilde abgeleitete Merkmale eines ursprünglich einfach gebauten Distiphallus sind oder ob umgekehrt Vereinfachungen eines ehemals komplizierten Zustandes stattgefunden haben, bleibt zum gegenwärtigen Zeitpunkt unklar, da die Verhältnisse beim Distiphallus noch nicht genügend erforscht sind (siehe HENNIG 1976: XLIX).

Die Rhinophoridae besitzen einen sehr vielgestaltigen Distiphallus. Die Basis des Ventralsklerits ist (von vorn gesehen) meistens verwachsen, seltener berühren sich die Sklerotisierungen nur (*Cirillia, Paykullia*) oder sind völlig getrennt (*Angioneura, Melanomyia*). Bei *Morinia* ist nur noch ein Rudiment dieses Teils zu erkennen (Abb. 20). Die Medianleiste des Ventralsklerits ist meist einfach und schmal. Sie ist an ihrer Basis membranös bei *Morinia* (Abb. 20), *Phyto* (Abb. 21) und *Cirillia*, bei *Angioneura acerba* und *A. fimbriata* (Abb. 19) ist nur ein distales Rudiment vorhanden, bei *A. cyrtoneurina* fehlt sie völlig. *Melanomyia* und *Stevenia signata* besitzen eine längsgeteilte Medianleiste, bei *Rhinophora* und besonders *Paykullia* ist sie stark verbreitert.

Lateroventrale Fortsätze sind verschieden stark ausgeprägt. In der lateroventralen Region sind fast immer Dörnchenfelder erkennbar (außer bei *Melanomyia*). Der Fortsatz des Dorsalsklerits ist bei *Angioneura* (Abb. 19), *Melanomyia, Morinia* (Abb. 20), *Cirillia* und *Phyto* (Abb. 21) wie bei den Calliphoridae ausgebildet, das heißt, die beiden Hälften sind an ihrer Spitze frei und nach vorn abgespreizt. Diese paarigen Sklerite sind sehr schmal und reduziert bei *Tromodesia* (Abb. 22). Bei *Melanophora* und *Rhinophora* ist nur ein einfaches Sklerit vorhanden (siehe die Abb. von RICHTER 1980). Bei *Rhinomorinia* (Abb. 23), *Trichogena, Stevenia, Oplisa* (Abb. 24), *Acompo-*

mintho und *Ventrops* laufen die parallelen Hälften des dorsalen Fortsatzes in eine membranöse Verlängerung aus (hier als „Fahne" bezeichnet). Die stark entwickelte, mit membranösen Auswüchsen versehene dorsale Verlängerung bei *Paykullia* (Abb. 25) ist vermutlich nicht der Fahne der genannten Gattungen homolog (siehe Kapitel 4.3.). Bei *Paykullia* (Abb. 25) und *Tromodesia* (Abb. 22) ist der Fortsatz des Dorsalsklerits an seiner Basis membranös.

Die bemerkenswertesten Unterschiede bietet die Ausbildung des Acrophallus. Bei *Angioneura* (Abb. 19) und *Melanomyia* besteht er aus einer kurzen und dicken, bei *Morinia* (Abb. 20) aus einer schmalen Röhre. Diese Röhre ist kurz und wenig auffallend bei *Tromodesia* (Abb. 22), *Melanophora, Rhinophora, Phyto* (Abb. 21) und *Cirillia*. Deutlich ist bei den bisher genannten Gattungen aber, daß nur eine Samenaustrittsöffnung existiert. Bei *Rhinomorinia* (Abb. 23), *Trichogena, Stevenia, Oplisa* (Abb. 24), *Acompomintho* und *Ventrops* sind im Grundplan dagegen 3 getrennte Röhren als Samenaustrittsöffnungen vorhanden, wobei die vordere der 3 Öffnungen dem Acrophallus-Rohr der erstgenannten 8 Gattungen homolog sein dürfte. Bei *Ventrops* und bei *Stevenia* sind die Innenwände dieser 3 Röhren aufgelöst, so daß wiederum nur eine gemeinsame Röhre vorhanden ist. Die getrennten Sklerite lassen jedoch deutlich den dreiteiligen Ursprung erkennen.

Acompomintho, Trichogena, Rhinomorinia und *Ventrops* besitzen zusätzlich ein ± großes Sklerit, das die beiden hinteren Röhren miteinander verbindet (in Abb. 23 nicht sichtbar, da von den hinteren Röhren seitlich verdeckt). Die Herkunft dieses Teils ist unklar.

Die Übergangsformen von *Stevenia* und *Ventrops* scheinen zu beweisen, daß es sich tatsächlich um Austrittsöffnungen von Sperma handelt. Die von Lewis & Pollock (1975) bei *Lucilia* (Calliphoridae) festgestellten beiden lateroventralen Austrittsöffnungen dienen dagegen der Ausleitung von Sekreten akzessorischer Drüsen. Diese Öffnungen haben eine andere Lage und sind nicht so deutlich röhrenförmig wie bei den Rhinophoridae. Es ist aber nicht ganz unwahrscheinlich, daß die drei Austrittsöffnungen der Calliphoridae denen der Rhinophoridae homolog sind. Weitere Untersuchungen müssen erweisen, ob und inwieweit ein Zusammenhang mit den drei Samenröhren einer Teilgruppe der Phasiinae (Tachinidae) besteht.

Die in Genitalmerkmalen stark abweichende Gattung *Paykullia* besitzt nur eine Samenaustrittsöffnung am Ende der dorsalen Verlängerung.

4. Monophyletische Teilgruppen der Rhinophoridae

Grundsätzlich muß bemerkt werden, daß der Begründung monophyletischer Teilgruppen sowie der Darstellung der Phylogenie noch weitreichende Schwierigkeiten entgegenstehen. Da die Genitalien der Sarcophagiden, Calliphoriden und Tachiniden noch lange nicht gründlich genug untersucht sind, läßt es sich oft nur schwer entscheiden, welches ursprüngliche, konvergente oder abgeleitete Merkmale sind. Im Rahmen dieser Arbeit waren bei anderen Familien im allgemeinen nur Stichproben möglich. Vieles der folgenden Ausführungen ist daher noch mit Fragezeichen behaftet und nicht als endgültig anzusehen. Die Begründungen stützen sich hauptsächlich auf Merkmale des ♂ Postabdomens. Zukünftige umfassende Untersuchungen des ♀ Postabdomens, der Eier und der Larven werden zeigen müssen, ob diese Verhältnisse zutreffend sind.

4.1. Gruppe *Angioneura – Melanomyia*

Angioneura und *Melanomyia* besitzen als abgeleitete Merkmale eine durchsichtige Membran im Einschnitt des 5. Sternits sowie mit den Postgoniten verwachsene Gelenkfortsätze. Die Stellung dieser beiden Gattungen ist schwierig zu beurteilen, worauf auch CROSSKEY (1977) hinweist. Einerseits ordnen sie die äußeren Merkmale recht klar den Rhinophoridae zu, andererseits besteht eine deutliche Verwandtschaft zu der Calliphoriden-Gattung *Eggisops*. Dies zeigt sich in der Übereinstimmung der genannten abgeleiteten ♂ Postabdomen-Merkmale sowie in der übereinstimmenden Lebensweise als Schneckenparasiten (*Angioneura cyrtoneurina* wurde aus Bernsteinschnecken gezogen, CEPELAK et al. 1968). Es dürfte sich hier also um die den Calliphoriden nahestehendsten Formen handeln. Eine Abtrennung von den Rhinophoridae halte ich dennoch nicht für notwendig, da nicht erwartet werden kann, daß in der Natur scharfe Grenzen zwischen den Kategorien der Systematik existieren. Es ist hier auch auf die breiten Calyptrae von *Angioneura acerba* hinzuweisen (als einzige Art der Rhinophoridae).

4.2. Gruppe *Phyto – Cirillia – Morinia*

Als denkbares abgeleitetes Merkmal kann nur die (schwache) Verwachsung des 6. Tergits mit dem 7. Segment genannt werden. Zwar stimmen die Gattungen auch in der Ausbildung der Medianleiste des Ventralsklerits des Distiphallus überein (an der Basis membranös), doch ist die phylogenetische Bedeutung dieses Merkmals noch weitgehend unklar.

Morina zeigt durch die sekundär fehlenden Processus longi und die Gelenkzapfen der Cerci recht auffallende Merkmale und ist damit scharf von *Phyto* und *Cirillia* abgegrenzt. Die Gelenkzapfen der Cerci sind ein Merkmal, das von HENNIG (1973, 1976) möglicherweise überbewertet wurde. Innerhalb der Calliphoridae (13 untersuchte Arten) konnte ich diese Ausbildung nur bei *Calliphora* feststellen, bei den Sarcophagidae und Tachinidae fehlt sie nach dem bisherigen Kenntnisstand.

Die in Abschnitt 4.1. und 4.2. genannten Gruppen besitzen eindeutig die Aedeagus-Struktur der Calliphoridae, das heißt die beiden Hälften des Dorsalsklerit-Fortsatzes sind am Ende sowohl frei als auch zugespitzt und nach vorn gebogen, wie in Abb. 19–21 gezeigt.

4.3. Gruppe *Tromodesia – Melanophora – Rhinophora – Paykullia*

Die Monophylie dieser Gruppe ist schwer zu begründen, da bislang als einziges (? abgeleitetes) Merkmal die einfache Ausprägung des Dorsalsklerit-Fortsatzes genannt werden kann, wobei *Tromodesia* noch die Form der vorigen Gruppe erkennen läßt. Die Medianleiste ist mit der Basis des Ventralsklerits basal verwachsen.

Paykullia weicht von allen anderen Rhinophoriden-Gattungen in mehreren Merkmalen ab: Sternit 5 nicht eingespalten, Processus longi einfach stabförmig, Distiphallus sehr bizarr gestaltet. Der extreme Distiphallus kann jedoch theoretisch durchaus von der Form abgeleitet werden, wie sie sich bei *Tromodesia* zeigt (vergleiche Abb. 22 und 25). Auch die membranöse Basis des Dorsalsklerit-Fortsatzes scheint auf einen gemeinsamen Ursprung hinzudeuten. Trotz der verschiedenen Genitalien dürfte *Paykullia* auch nahe mit *Melanophora* verwandt sein, denn beide Gattungen besitzen nahezu identische Eier (BEDDING 1973) und als einzige, bisher bekannte Rhinophoridae

einen kurzen *Ovipositor* (HERTING 1961). Ovipositor und Eier von *Tromodesia* sind jedoch nicht bekannt.

Möglicherweise bilden die beiden letztgenannten Gruppen zusammen eine größere monophyletische Einheit, was durch den gemeinsamen Besitz der plattenartigen Prägonite mit Fortsatz (Abb. 12, 13) begründet werden kann. Nach den Abbildungen der Prägonite von KUGLER (1978) dürfte *Baniassa* Kugler hierher gehören.

4.4. Gruppe *Rhinomorinia – Trichogena – Stevenia – Oplisa – Acompomintho – Ventrops*

Diese Gruppe erscheint innerhalb der Rhinophoridae zunächst am besten begründet. Folgende synapomorphieverdächtige Merkmale haben ihre Mitglieder gemeinsam:

1.) Acrophallus im Grundplan mit drei Samenaustrittsöffnungen (siehe Kapitel 3.13.),
2.) Fortsatz des Dorsalsklerits mit membranöser „Fahne",
3.) Processus longi fest mit den Surstyli verwachsen.

4.5. Gattungen mit unklarer Stellung

Die nachfolgend genannten Gattungen konnte ich nicht selber untersuchen. *Melanomyoides capensis* (Fig. 33 bei CROSSKEY 1977) läßt deutlich die breite Form der Surstyli erkennen, die bei den Rhinophoridae sonst nur bei *Angioneura cyrtoneurina* (Abb. 7) auftritt. Die Struktur des Postabdomens müßte genau untersucht werden, um festzustellen, ob tatsächlich eine nähere Verwandtschaft mit *Rhinomorinia* besteht, wie CROSSKEY (1977) vermutet.

Mimodexia magnifica, von ROHDENDORF (1935) als Sarcophagidae beschrieben, dürfte nach der Abbildung der Genitalien sicher eine Rhinophoride sein. Dr. B. HERTING machte mich auf die Synonymie dieser Gattung mit *Callidesia* Kugler 1978 aufmerksam. *Parazamimus congolensis* läßt sich nach der Abbildung von VERBEKE (1962) nicht klar einordnen, dürfte aber wohl eine Rhinophoride sein. Die Ähnlichkeit des Distiphallus mit dem der Calliphoridae ist kein Widerspruch.

Bei *Bequaertiana* ist auch nach den Abbildungen von VERBEKE (1962) und CROSSKEY (1977) nicht sicher, ob sie zu den Rhinophoridae gehört.

Es bleibt darauf hinzuweisen, daß die Gruppierung von BEDDING (1973) nach Merkmalen der Larven und Eier nicht ganz mit der hier angeführten übereinstimmt. Er erkennt die 2 Gruppen *Paykullia – Phyto – Melanophora* sowie *Rhinophora – Stevenia – Frauenfeldia (= Trichogena). Rhinophora* ist nach meinen Ergebnissen näher mit *Melanophora* verwandt, als mit *Stevenia* und *Trichogena*. Da es keine unterschiedliche Ei-, Larven- und Imaginalsystematik geben kann, verdient dieser Widerspruch besondere Beachtung und weitergehende Untersuchungen.

Weitere überzeugende Klassifizierungen existieren bis jetzt nicht. Der Tribus-Einteilung von HERTING (1961) in Rhinophorini und Azaisiini nach Merkmalen des Fühlers und Kopfproportionen scheint keine phylogenetische Bedeutung zuzukommen.

5. Monophylie der Rhinophoridae, Verwandtschaft zu anderen Familien

Die Monophylie der Familie wird im allgemeinen begründet mit den besonderen Wirten (hauptsächlich Asseln), der besonderen Ei- und Larvenmorphologie (BED-

DING 1973) sowie mit einer Kombination verschiedener, äußerer Merkmale der Imagines (CROSSKEY 1977).

Die beiden nachfolgend genannten Merkmale des ♂ Postabdomens sollten näher geprüft werden; möglicherweise bestätigt sich der Verdacht einer gemeinsamen Entstehung innerhalb der Rhinophoridae:

1.) Processus longi meist stark verbreitert und oft verwachsen. Ausnahmen sind: *Paykullia* (normal stabförmig) und *Morinia* (reduziert). Verbreiterte Processus longi konnte ich auch bei einigen Calliphoridae (*Eggisops, Melinda, Onesia, Rhinia*), bei einigen Triben der Tachinidae und bei sehr wenigen Sarcophagidae (Miltogrammatinae) feststellen. Ich halte die Verbreiterung und Verwachsung der zum Grundplan der Calyptratae gehörenden Processus longi für eine sekundäre Erscheinung, die in den genannten Gruppen unabhängig voneinander entstanden ist.

2.) Innen an der Basis der Surstyli befindet sich eine Zone stärkerer Behaarung oder Beborstung (Ausnahme: *Melanomyia*). Derartige Behaarung konnte ich nur noch bei *Eggisops* und *Melinda* (Calliphoridae) sowie bei *Ormiophasia* (Tachinidae) feststellen. Die Sarcophagidae müßten auf dieses Merkmal hin noch untersucht werden.

Ich halte es für möglich, daß zwischen den Calliphoridae und den Rhinophoridae ein Schwestergruppenverhältnis besteht. Ein gemeinsam abgeleitetes Merkmal sind vermutlich die spangenartigen Dorsalskleritfortsätze des Distiphallus („Harpes" ZUMPT & HEINZ 1950), die nur bei den Calliphoridae und vielen Rhinophoridae (Abb. 19–21 „FDs") auftreten. Bei den Rhinophoridae, bei denen diese Fortsätze fehlen, sind sie sehr wahrscheinlich sekundär reduziert. Rudimente, wie in Abb. 22 und 23 sichtbar, scheinen dies zu bestätigen.

Ein sehr langer, basal ansetzender Epiphallus ist bei den Calliphoridae, Rhinophoridae und Sarcophagidae entwickelt. Diese Form gehört möglicherweise auch zum Grundplan der Muscidae und Anthomyiidae. Bei den Tachinidae ist der Epiphallus meist kleiner, mehr distal am Basiphallus ansetzend oder reduziert; nur wenige Gruppen zeigen noch die ursprüngliche Form wie bei den Rhinophoridae. Die zu den Calliphoridae gerechneten Gattungen *Eggisops* und *Melinda* stimmen in allen Merkmalen des ♂ Postabdomens mit den Rhinophoridae (besonders mit *Angioneura*) überein, und es ist denkbar, daß beide zu den Rhinophoridae gehören könnten.

Ein Merkmal, mit dem sich eine nähere Verwandtschaft zu den Tachinidae begründen ließe, konnte ich nicht finden.

6. Literatur

BAEZ, M. (1978): *Stevenia fernandezi* n. sp. (Dipt. Rhinophoridae) de las Islas Canarias. – Vieraea **8:** 23–26; Santa Cruz de Tenerife.

BARANOFF, N. (1927): Die nach Hypopygiumbau geordneten in Serbien gesammelten Tachinidae. – Encycl. ent. (Dipt.) **4:** 31–44; Paris.

BEDDING, R. A. (1973): The immature stages of Rhinophorinae (Diptera, Calliphoridae) that parasitise British woodlice. – Trans. r. ent. Soc. Lond. **125:** 27–44; London.

CEPELAK, J. & ROSKOSNY, R. (1968): Zur Bionomie der Art *Angioneura cyrtoneurina* Zetterstedt 1859 (Rhinophoridae, Diptera). – Acta zootechn. Univ. agric. Nitra **17:** 181–191; Nitra.

CROSSKEY, R. W. (1977): A review of the Rhinophoridae (Diptera) and a revision of the afrotropical species. – Bull. Br. Mus. nat. Hist. Ent. **36** (1): 1–66; London.

GRIFFITHS, G. C. D. (1972): Studies on the phylogenetic classification of Diptera Cyclorrhapha, with special reference to the structure of the male postabdomen. – Series Ent. **8:** 1–340; Den Haag.

GUIMARÃES, J. H. (1971): 104. Family Tachinidae (Larvaevoridae). *In:* A catalogue of the Diptera of the Americas south of the United States. 333 pp.; São Paulo.

HENNIG, W. (1973): 31. Diptera (Zweiflügler). – *In:* Handbuch der Zoologie **4** (2) 2/31: 1–337; Berlin.

– (1976): Anthomyiidae. *In:* E. LINDNER (Hrsg.): Die Fliegen der paläarktischen Region, (Allgemeiner) Teil **63a:** I–LXXVIII; Stuttgart.

HERTING, B. (1957): Das weibliche Postabdomen der calyptraten Fliegen und sein Merkmalswert für die Systematik der Gruppe. – Z. Morph. Ökol. Tiere **45:** 429–461; Berlin.

– (1961): Rhinophorinae. *In:* E. LINDNER (Hrsg.): Die Fliegen der paläarktischen Region, Teil **64e:** 1–36; Stuttgart.

KUGLER, J. (1978): The Rhinophoridae (Diptera) of Israel. – Israel J. Ent. **12:** 65–106; Bet Dagan.

LEWIS, C. T. & POLLOCK, J. N. (1975): Engagement of the phallosome in blowflies. – J. Ent. (A) **49:** 137–147; London.

MCALPINE, J. F. (1981): 2. Morphology and Terminology – Adults. *In:* Manual of Nearctic Diptera **1:** 9–63; Ottawa.

PETZOLD, W. (1928): Bau und Funktion des Hypopygiums bei den Tachinen, unter besonderer Berücksichtigung der Kieferneulentachine (*Ernestia rudis* Fall.). – Jen. Z. Naturwiss. **63:** 1–50; Jena.

RICHTER, V. A. (1980): Some plesiomorphous characters of male genitalia in the family Tachinidae (Diptera). – Entomol. Obozr. **59** (4): 925–934; Moskau.

ROHDENDORF, B. (1935): Sarcophaginae. *In:* E. LINDNER (Hrsg.): Die Fliegen der paläarktischen Region, Teil **64h:** 49–128; Stuttgart.

SALZER, R. (1968): Konstruktionsanatomische Untersuchungen des männlichen Postabdomens von *Calliphora erythrocephala* Meigen (Dipt.). – Z. Morph. Tiere **63:** 155–238; Berlin.

VERBEKE, J. (1962): Contribution à l'étude des Tachinidae africains (Diptera). – Résult. scient. Explor. hydrobiol. Lacs Kivu, Edouard et Albert **3** (4): 77–187; Brüssel.

ZUMPT, F. & HEINZ, J. (1950): Studies in the sexual armature of Diptera. II. A contribution to the study of the morphology and homology of the male terminalia of *Calliphora* and *Sarcophaga*. – Entomologists mon. Mag. **86:** 207–216; London.

Anschrift des Verfassers:

HANS-PETER TSCHORSNIG, Staatliches Museum für Naturkunde (Museum am Löwentor), Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1.

ISSN 0341-0145

Schriftleitung: Dr. Wolfgang Seeger, Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1
Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Schmidt GmbH, D-8530 Neustadt a. d. Aisch

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1

SMITHSONIAN
JUL 16 1986
LIBRARIES

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 376	11 S.	Stuttgart, 20. 6. 1985

Beiträge zur Revision der Flechtengattung *Fuscidea*. II: *Fuscidea gothoburgensis* (H. Magnusson) V. Wirth & Vězda s.l.

Contributions to a Revision of the Lichen Genus *Fuscidea*. II: *Fuscidea gothoburgensis* (H. Magnusson) V. Wirth & Vězda s.l.

Von Hans Oberhollenzer und Volkmar Wirth, Stuttgart

Mit 5 Abbildungen

Summary

Anatomy, morphology and distribution of *Fuscidea gothoburgensis* and *Fuscidea maculosa* (syn. *Lecidea gothoburgensis* f. *maculosa*) are described in detail. Lectotypes are selected for both taxa. A remarkable variable J+ violet reaction was found for thalli of *F. maculosa* but could not be correlated to taxonomic entities. Further field exploration is needed to justify the separation of the species as forms of yet doubtful position were detected.

Zusammenfassung

Anatomie, Morphologie und Verbreitung von *Fuscidea gothoburgensis* und *Fuscidea maculosa* (syn. *Lecidea gothoburgensis* f. *maculosa*) werden ausführlich beschrieben. Für beide Taxa werden Lectotypen bestimmt. Ein Teil der Proben von *F. maculosa* zeigte eine bemerkenswerte violette J-Reaktion des Thallus, die jedoch nicht mit anderen Merkmalen korreliert werden konnte. Um die Berechtigung der Abtrennung von *F. maculosa* von *F. gothoburgensis* auf Artniveau zu klären, sind weitere Geländestudien notwendig.

1. Einleitung

In seiner Bearbeitung der *Lecidea rivulosa*-Gruppe, die weitgehend der inzwischen aus der unnatürlichen „Sammelgattung" *Lecidea* abgetrennten Gattung *Fuscidea* V. Wirth & Vězda (Wirth & Vězda 1972) entspricht, beschrieb Magnusson (1925) die neue Art *Lecidea gothoburgensis*, benannt nach der Stadt Göteborg, einer der fünf seinerzeit bekannten Fundorte. Innerhalb der *Lecidea rivulosa*-Gruppe zeichnete sich die Art insbesondere durch den Besitz weißlicher Sorale und das Fehlen jeglicher Reaktion mit den üblichen Flechtenreagenzien aus.

Wenige Jahre später publizierte Magnusson (1929) eine infraspezifische Sippe von *Lecidea gothoburgensis*, die f. *maculosa*. Gegenüber der Stammform unterscheidet sie

sich besonders durch einen stark entwickelten Hypothallus, auf dem die Thallusareolen mehr oder weniger zerstreut liegen, und das stete Fehlen von Apothecien. MAGNUSSON (1929, 1935) sah den taxonomischen Rang dieser Sippe aufgrund von Geländebeobachtungen als gering an. POELT & VĚZDA (1981) erkannten ihr Artrecht zu. Wir folgen zunächst dieser Einstufung der beiden Taxa, die in ihren typischen Vertretern habituell deutlich verschieden sind.

Mit der Beschreibung dieser Arten wird die Revision der Gattung *Fuscidea* fortgesetzt (cf. OBERHOLLENZER & WIRTH 1984).

2. Material und Methoden

Methodisch wurde entsprechend den Angaben von OBERHOLLENZER & WIRTH (1984) vorgegangen. Das Material stammt aus *BG, GZU, H, M, UPS, STU* (Herbar WIRTH) und dem Privatherbar von G. DEGELIUS (Abkürzungen nach Index Herbariorum 1981).

Für die Ausleihe von Material danken wir den Herren Prof. Dr. G. DEGELIUS (Askim), Prof. Dr. H. HERTEL (München), Prof. Dr. P. M. JÖRGENSEN (Bergen), Dr. R. MOBERG (Uppsala), L.-E. MUHR (Karlskoga), Prof. Dr. J. POELT (Graz), Dr. O. VITIKAINEN (Helsinki). Für die chemischen Analysen danken wir Herrn Prof. Dr. C. LEUCKERT (Berlin) ganz herzlich.

3. Die Arten

Fuscidea gothoburgensis (H. Magnusson) V. Wirth & Vězda (Abb. 1–4)

Beitr. Naturk. Forsch. Südwestdeutschl. 31: 92 (1972) = *Lecidea gothoburgensis* H. Magnusson, Kongl. Götheborgska Wetensk. Samhällets Handl., Wetensk. Afd. 29 (4): 15 (1925).

Lectotypus: Schweden: „Göteborg, Botanical Garden, on steep rocks", 1923, A. H. MAGNUSSON 7614 a (UPS, hiermit bestimmt)!

Beschreibung

Thallus wenig ausgedehnt, bis 2 cm ∅, meist mehrere Einzelthalli aneinandergrenzend, 200–400 μm dick, braungrau bis graubraun (MUNSELL Soil Color Charts Farbcode 10YR/4/1(–2) bis 10YR/3–4/1), matt, durch weißliche Sorale gefleckt erscheinend, (fein) areoliert bis selten rissig areoliert, Areolen 0.3–0.5–1.0(–1.5) mm ∅, meist schwach konvex, mit unregelmäßigem Umriß. Solare zahlreich, weißlich, meist in der Mitte der Areolen aufbrechend und sich gleichmäßig in radialer Richtung vergrößernd, meist einzeln, selten zu 2 oder 3 pro Areole, 0.1–0.2(–0.4) mm ∅, selten (im Alter) mit anderen Soralen zusammenfließend und dann von unregelmäßigem Umriß. Soredien 20–30 μm ∅, reif schwarzbraun und vom weißlichen Soralgrund deutlich abgehoben (braunes Pigment zwischen die nur wenige Algenzellen umgebenden Hyphen eingelagert). Epinekralschicht bis 10 μm, mit deutlicher, körniger Auflage, Cortex 30–60 μm, mit gebräunten Endzellen, Algenschicht ± locker, 40–100 μm, Medulla 50–150 μm, mit pachydermen Medullarhyphen. Hypothallus schwarz, manchmal linienartig ein Thallusmosaik durchlaufend.

Apothecien selten, bis 0.7(–1.0) mm ∅, einzeln, bis 5 pro cm², ± rund, sehr dicht und meist nur schwach verengt aufsitzend, selten (zum Beispiel beim Typus) auch in den Thallus halb eingesenkt (Excipulum im Schnitt jedoch deutlich zu erkennen). Scheibe trocken und feucht schwarzbraun, meist ± stark konvex, oft mit erhabenem zentralem Umbo, der bei alten Apothecien fast die ganze Scheibe einnehmen kann, Scheibenfläche feinkörnig. Rand schwarzbraun, feucht aufgehellt, schwach wulstig,

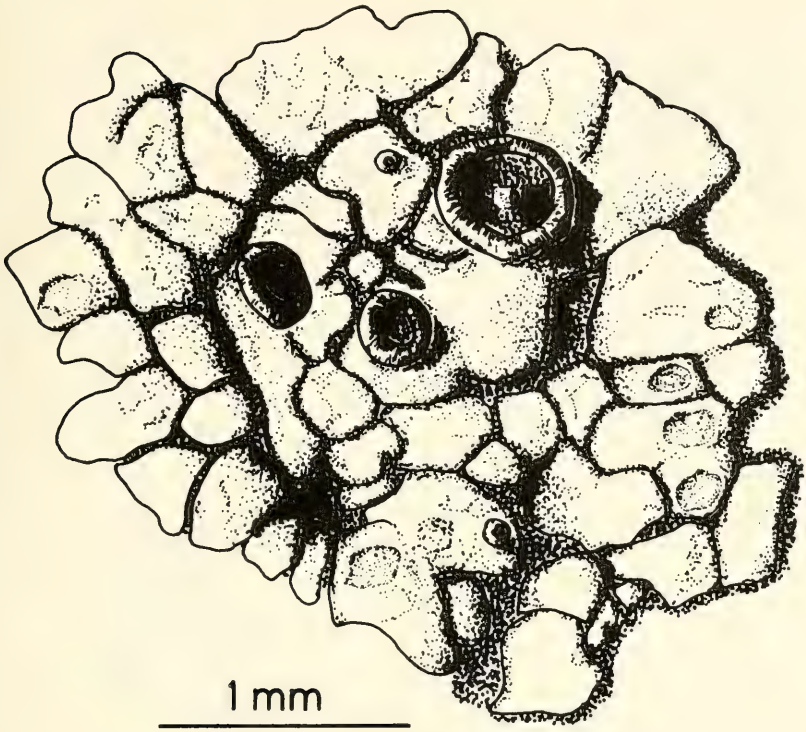


Abb. 1. *Fuscidea gothoburgensis*, Habitus; Lager mit Apothecien und Soralen (MAGNUSSON 7614 a, Lectotypus, UPS).

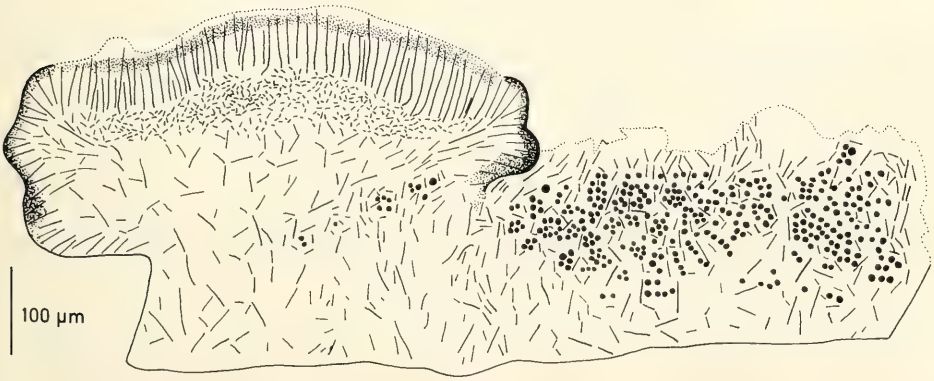


Abb. 2. *Fuscidea gothoburgensis*, Schnitt durch Lager und erhabenes Apothecium (G. KJELLMERT 10.7.1951, UPS).

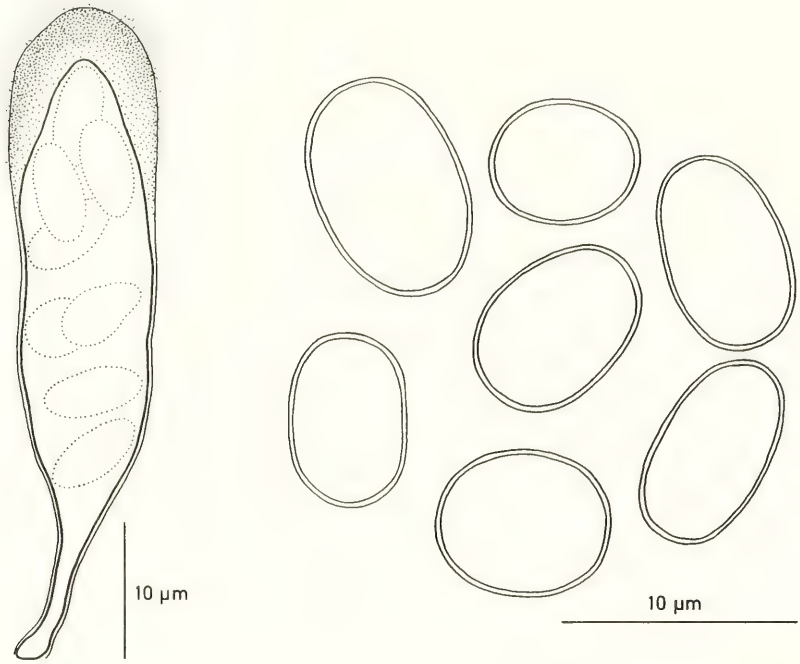


Abb. 3. *Fuscidea gothoburgensis*. Links: Ascus (in Lugols Lösung); – Rechts: Sporen (Ascus: DEGELIUS 3.7.1937; Sporen: Lectotypus).

50–100 µm breit, bei stark gewölbten Apothecien zurücktretend. Epihymenium 20–30 µm, braun, selten mit dünner Epinekralschicht, oft mit schwarzbrauner, körniger Auflage. Hymenium 50–85 µm, farblos, zum Teil mit alten, braunen Sporen, Hymenialgallerte J–, jedoch vereinzelt J+ violette Streifen ins Hypothecium ziehend. Hypothecium (20–)40–55 µm, meist nur relativ schwach entwickelt, ascogene Hyphen nicht antiklinal, sondern völlig unregelmäßig orientiert. Excipulum direkt an das Hypothecium oder das Hymenium anschließend, 50–80 µm breit, die äußeren 20–30 µm intensiv braun und scharf begrenzt, nach innen farblos. Apotheciale Medulla marginal nur schwach entwickelt oder fehlend, zentral ± locker und arachnoid, Hyphen pachyderm, meist gut unterscheidbar. Paraphysen einfach, selten (über der Mitte) verzweigt, sehr selten anastomosierend, um 2 µm dick, apikal meist nur schwach bis 3(–4) µm verdickt, apikal oft mit braun pigmentierten Zellwänden, in Wasser und KOH schwach verklebt. Asci vom *Fuscidea*-Typ, jung subzylindrisch, reif schwach keulig, aber eng und lang gestielt, (35–)45–60 × 6–12 µm, Ascuswand außerhalb des apikalen Bereichs J–. Sporen breit ellipsoid bis subglobos, 6.5–**7.7**–8.5 (9.5) × 4–**5.3**–6.5 µm, Längen-Breiten-Index 1.4–1.6, Sporenvolumen 105–120 μm^3 (3 × 50 Messungen).
Pycnidien eingesenkt, mit braunem Ring um das runde Ostiolum oder halb eingesenkt und crateriform, im Schnitt breit eiförmig, 100–150 µm ∅, 80–100 µm tief. Conidien bacilliform, 3.0–3.5 × 1 µm.
Reaktionen: Cortex, Medulla, Sorale K–, C–, KC–, P–, J–. Excipulum und Epihymenium K– bis schmutzig (oliv)braun, C–, KC–, P–, J–.

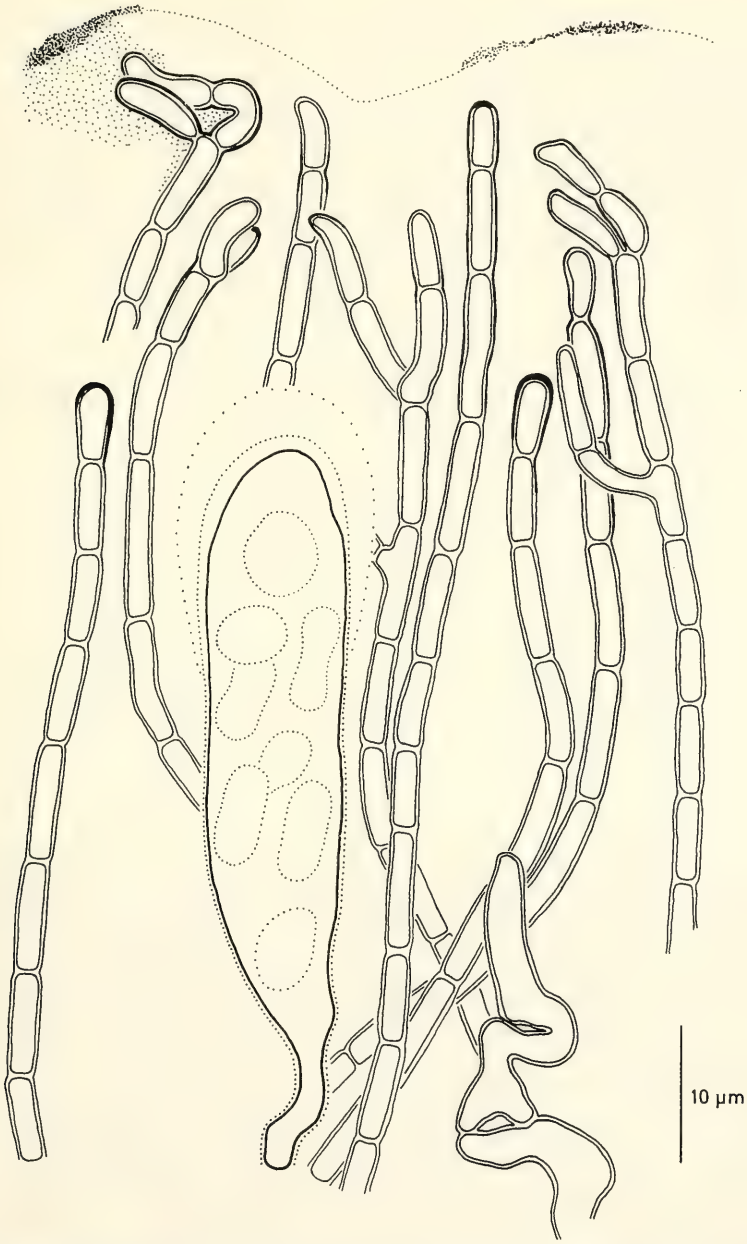


Abb. 4. *Fuscidea gothoburgensis,* Hymenium mit reifem Ascus, Paraphysen und ascogener Hyphe mit Hakenbildung (Lectotypus).

Diskussion

Charakteristisch für die Art sind die kleinen, sehr eng aufsitzenden Apothecien, die oft einen auffälligen Umbo besitzen. In anatomischer Hinsicht ist besonders die geringe Ausbildung des Hypotheciums mit den wirr verflochtenen ascogenen Hyphen hervorzuheben.

Sehr oft sind die Lager steril. Kennzeichnend sind die kleinen, im Umriß runden, scharf begrenzt bleibenden Sorale.

Zur Typisierung

MAGNUSSON (1925: 15) legt keinen Holotypus fest, sondern nennt mehrere Sammellokalitäten. Seine erste Aufsammlung der Art in fertilem Zustand stammt aus dem Botanischen Garten Göteborg und besteht aus drei Kapseln, die alle Etiketten mit gleicher Aufschrift und Sammelnummer (7614) tragen. Zur klareren Typisierung wurden die Proben von uns mit a, b und c bezeichnet und Probe a aufgrund des guten Entwicklungszustandes als Lectotypus ausgewählt.

Untersuchtes Exsiccat

MAGNUSSON, Lich. sel. 41 (GZU).

Untersuchte Proben

Norwegen. Rogaland: E of Hangesund, 4.8.1939, A. H. MAGNUSSON 16928 (UPS). Vestagder: Oddernäs, Topdalsfjord, on perpendicular rock by a wood, 24.7.1939, A. H. MAGNUSSON 16775 (UPS).

Schweden. Bohuslän: Bovallstrand, strax N. om samh., samh.-bild. pa brant vergvägg, 3.7.1937, DEGELIUS, det. MAGNUSSON (Herbar DEGELIUS); Ödsmål, Hällesdalen, 20.6.1918, A. H. MAGNUSSON (UPS); Hjärtum, Sanna, 27.6.1936, A. H. MAGNUSSON 15200 + 15201 (UPS); Valla, Låka, Tjörn, on rocks facing to the north, 18.8.1920, A. H. MAGNUSSON 5101, Syntypus (UPS); Mo, Liveröd, on steep rocks facing to the north, 9.8.1926, A. H. MAGNUSSON 10091 (UPS); Ödsmål, Videsgårde, Knassen, on open rocks, 8.7.1930, A. H. MAGNUSSON 12369 (UPS); Skaftö, bergen N. om Evensås, 29.6.1929, DEGELIUS (Herbar DEGELIUS); Stenkyrka, Kållekärr, 22.6.1921, A. H. MAGNUSSON 5397 (UPS); Stenkyrka, Hiaren, under overhanging rocks, 28.6.1923, A. H. MAGNUSSON 7388 (UPS); Stenkyrka, Tyft, on steep rocks, 25.6.1920, A. H. MAGNUSSON 4359 (2 ×) (UPS); Tanum, Tyft, on steep rocks, 22.7.1917, A. H. MAGNUSSON, Syntypus (UPS).
Dalsland: Ör, Bore kulle, under overhanging rock, 18.7.1944, A. H. MAGNUSSON 18785a (UPS).
Halland: Fjärås, Skärsjön, on perpendicular rocks in the heath to the NE, 29.6.1926, A. H. MAGNUSSON 9781 (UPS).
Västergötland: Göteborg, Ånggarden, on steep rock, 18.5.1926, A. H. MAGNUSSON 9698 (UPS); Göteborg, Botanical Garden, 20.10.1923, A. H. MAGNUSSON 7614 a, Lectotypus, b + c, Isolectotypen (UPS); Göteborg, Fässberg, bergen S. om Sandbäck, 18.4.1925, STENHOLM (UPS); Göteborg, Frölundaborg, on steep rocks and boulders, 21.10.1923, A. H. MAGNUSSON 7612, Syntypus (UPS); Göteborg, Styrsö, Brännö, rounded, open rock, 21.8.1948, A. H. MAGNUSSON 21242 (UPS); Lerum, Ölslande, on perpendicular rock, 16.5.1940, A. H. MAGNUSSON 17049 (UPS); Öckerö, Hönö, on rocks facing the north, 1.9.1950, A. H. MAGNUSSON 22247 (M); Frölunda, near Högsbo, on perpendicular rocks facing the north, in the heath, 9.1927 & 1928, A. H. MAGNUSSON (Lich. sel. 41, GZU).

Fuscidea maculosa (H. Magnusson) Poelt (Abb. 5)

Bestimmungsschlüssel europ. Flechten, Ergänzungsheft 2, Bibl. Lich. 16: 363 (1981) = *Lecidea gothoburgensis* H. Magnusson f. *maculosa* H. Magnusson, Bot. Not. 1929: 120.

Lectotypus: Schweden, Bohuslän: Stenkyrka, Kållekärr, on perpendicular or slightly overhanging rocks, 25.7.1920, A. H. MAGNUSSON, Lich. sel.scand.exs. 42 c (UPS, hiermit bestimmt)!

Beschreibung

Thallus: Einzelthalli meist zu mehreren ohne scharfe Grenze aneinanderschließend und dann oft große Flächen bedeckend, aus rissigen bis areoliert-rissigen Thallusareolen bestehend, die fleckenartig zwischen ausgedehnten, mattschwarzen Hypothallusbereichen verstreut liegen oder zu 1–5 mm breiten, rundlichen bis länglichen, gewundenen Gruppen zusammentreten, die durch breite Hypothallusbereiche von-

einander getrennt sind, 100–200 μm dick, fast weiß, cremefarben, oft mit bräunlichem Stich, bis hell graubraun (MUNSELL Soil Color Chart 10YR/7–5/1), Areolen 0.1–0.6 mm ∅, 20–40 Areolen (-Gruppen) pro cm^2. Sorale ± rund, in der Mitte der Areolen aufbrechend, bei Areolengruppen zusammenfließend und sich über die ganze Fläche ausbreitend und nur den Rand der Areolengruppen aussparend, 0.2–1.5 mm ∅, bei Areolengruppen auch bis 4 × 1.5 mm, im Gesamteindruck weißlich, grau, graubräunlich bis dunkelgrau, Soredien reif schwarzbraun, 10–20–35 μm ∅, braunes Pigment zwischen den Hyphen abgelagert. Epinekralschicht fehlend oder deutlich, dann sehr stark aufgelockert, 10–25 μm, Cortex 20–40 (–80) μm, meist mit schwach brauner Kristallmasse erfüllt, Algenschicht 70–200 μm, mit lockeren Algenhaufen, oft mit schwach brauner Kristallmasse, undeutlich gegen die Medulla abgesetzt, Medulla mit ± deutlich parallel und antiklinal orientierten, pachydermen Hyphen, Schnitte deshalb leicht senkrecht zur Lageroberfläche auseinanderbrechend. Hypothallus schwarz, am freien Rand oft braun, feucht heller, auffallend ausgedehnt und zwischen den Areolengruppen relativ breit entwickelt, hier rissig bis areoliert, am freien Rand glatt oder radialrissig, selten angedeutet dendroid.
Apothecien und Pycnidien unbekannt.
Reaktionen: Cortex, Medulla, Sorale K–, C–, KC–, P–. Cortex, Medulla J– oder J+. Chemie: Divaricatsäure.

Diskussion

Fuscidea maculosa ist trotz der Sterilität eine gewöhnlich leicht anzusprechende Flechte. Charakteristisch sind die nicht aufgewölbten, meist grau erscheinenden Sorale und der außergewöhnlich ausgedehnte schwärzliche Hypothallus, der die zerstreuten Areolengruppen umgibt, ähnlich wie bei manchen *Rhizocarpon*-Arten.

Eine erhebliche Zahl der untersuchten Proben – sie sind in der Fundortliste getrennt angeführt – zeigte eine positive J-Reaktion von Cortex und Medulla. So ent-

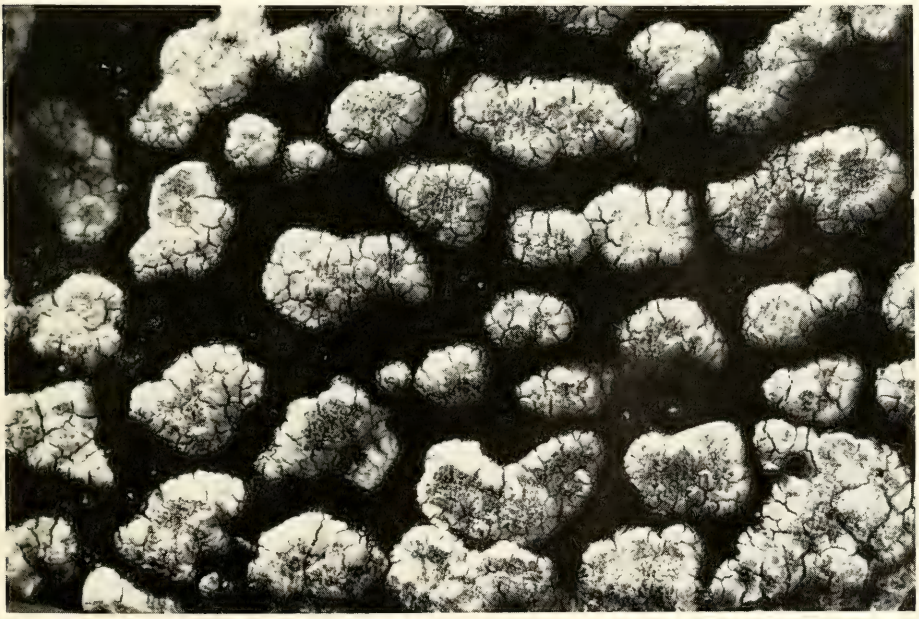


Abb. 5. *Fuscidea maculosa*, Habitus (8,2 ×) (MAGNUSSON, Lich.sel. 42 c, UPS, Lectotypus).

hält das zitierte Exsiccat von MAGNUSSON derartige Exemplare. Sie weichen habituell und anatomisch jedoch nicht von den mit J negativ reagierenden Proben ab.

Obgleich der J-Reaktion oft erhebliche taxonomische Bedeutung zugewiesen wurde und sie als Charakteristikum taxonomischer Gruppen auch ihre Berechtigung hat (HERTEL 1967), schwankt die Intensität der J-Reaktion bei manchen Arten erheblich und kann völlig negativ bis sehr intensiv ausfallen. Arten, für die eine positive J-Reaktion typisch ist, können gelegentlich eine negative Reaktion zeigen, und umgekehrt (LETTAU 1954, HERTEL 1967). Da bislang andere differenzierende Merkmale nicht gefunden werden konnten, ist eine taxonomische Sonderstellung der J+ reagierenden Sippe hinfällig.

Bis vor kurzer Zeit galt die negative J-Reaktion als Gattungsmerkmal von *Fuscidea*. HERTEL (1981) konnte jedoch bei *Fuscidea lowensis* (H. Magnusson) Hertel & Anderson die von MAGNUSSON (1936) bereits erwähnte positive J-Reaktion dieser Art als Angehörige der *Lecidea rivulosa*-Gruppe bestätigen.

An mehreren Proben wurde der Befall mit einem perithecienbildenden Pilz festgestellt. Der Befall wirkt sich offenbar auf die Größe der Thallusareolen aus, die deutlich kleiner bleiben; die Soralbildung scheint gehemmt.

Untersuchte Exsiccate

HERTEL, Lecideaceae exs. 125 (M); MAGNUSSON, Lich. sel. 42 (H, H-Räsänen, UPS); VĚZDA, Lich. sel. 1034 (STU-WIRTH).

Untersuchte Proben

a) mit negativer J-Reaktion

Bundesrepublik Deutschland. Baden-Württemberg, Schwarzwald: Feldberg, Seewand, ca. 1200 m, an senkrechten, beschatteten Felsen, 22.6.1967, V. WIRTH 90 (STU, GZU-POELT) Oberried, Hochfahrn, Gfällfelsen, 900 m, 28.5.1967, V. WIRTH 614 & 689 (STU); Ottenhöfer, Karlsruher Grat, ca. 740 m, an senkrechten, beschatteten Felsen, 31.5.1968, V. WIRTH 655 (STU).
Bayern, Böhmerwald: Rachel, Seewand, ca. 1100 m, an schattigen, etwas überhängenden Gneisfelsen, 26.8.1968, R. & V. WIRTH (STU-WIRTH 1403).

Frankreich. Elsaß, Vogesen: Großer Winterling (Grand Ventron), Abhänge gegen Wildenstein, Bärenlöcher, ca. 830 m, 20.7.1971, V. WIRTH 2513 (STU); dito, VĚZDA, Lich. sel. 1034, leg. V. WIRTH, G. PHILIPPI & F. SCHUHWERK (STU); Hirschsteine NE vom Col de la Schlucht, 1050 m, an beschatteten, vertikalen Granitfelsen, 9.9.1971, V. WIRTH 2631 (STU)[1].

Norwegen. Hordaland: Insel Sotra SW Bergen, Glesvaer, Gem. Sund, Felsabbrüche und Küstenfelsen, 10.9.1976, leg. A. BUSCHARDT, P. M. JÖRGENSEN & J. POELT (GZU).
Möre: Sunndal, Møre og Romsdal, Øverst i Sundalen, 5.8.1902, J. HAVÅS (BG); Nordal, Grönningsäter, on perpendicular rock, 350 m, 2.7.1947, A. H. MAGNUSSON 20376 a (UPS); Sunnelven, Geiranger, under overhanging rock, 100 m, 8.7.1947, A. H. MAGNUSSON 20796 (UPS).
Rogaland: Diedal, Skredalia, i nordbraater stax ovan övre bron i Gilja, 13.8.1955, P.-O. LINDAHL 393 (UPS); Heskestad, klippväggar, 17.8.1955, P.-O. LINDAHL 414 (UPS); Hjelmeland, Preståsens nordsida – samh.-bild?–, 11.7.1947, G. DEGELIUS (Herbar DEGELIUS).
Vest-Agder: Bakke, Nän Lende, på skuggig bergvägg, täml. riklig, 16.8.1955, P.-O. LINDAHL 404 (UPS); Lund, vid Hamre, på bank bergväggar, täml. riklig, 18.8.1955, P.-O. LINDAHL 421 (UPS); Övre Siedal, Sinnes, i bank vergvägga nära vägen mot Thjörhorn, 11.8.1955, P.-O. LINDAHL 375 (UPS); Tveit, E of Hemningsvand (ca. 7 km NNE of Kristiansand), 20.6.1953, R. SANTESSON (UPS).

---

[1] Mat.chim. DC: Divaricatsäure (det. LEUCKERT & MÜLLER).

Österreich. Kärnten: Kreuzeck-Gruppe, Turgger Alm am Hochtristen bei Greifenburg, 1900–2000 m, Kaserleiten, am Weg zum Zweisee, 17.7.1978, R. & V. WIRTH (STU-WIRTH 6322, 6325, 6500, GZU); Hohe Tauern, Schobergruppe, Aufstieg vom Wangennitzsee zum Petzeck, 2850 m, hervorstehende Quarzrippe, 29.8.1967, H. HERTEL 8038 (M).
Salzburg: Lungau, Schladminger Tauern, Lessachtal, Weg von der Lasshofer Hütte zum Landschitzsee, Umgebung der Lasshofer Hütte, ca. 1300 m, 9.9.1981, leg. A. VĚZDA (GZU).

Schweden. Åsele Lappmark: Dorotea s:n, 10.6.1939, S. AHLNER (UPS).
Bohuslän: Ödsmål, Åraren, 11.8.1931, A. H. MAGNUSSON 12870 (UPS); Bro, Broberg, 9.7.1950, A. H. MAGNUSSON 22036 (UPS); Forshälla, St. Hasselön, 9.6.1929, G. DEGELIUS & A. H. MAGNUSSON (UPS); Hjärtum, in the valley NW Hasteröd, on steep, moist rock facing S, 28.4.1963, L. TIBELL 964 (UPS); Orust, Böra, Növerkän, 18.6.1938, A. H. MAGNUSSON 16336 (UPS); Stala, Varekil, 12.7.1928, A. H. MAGNUSSON (MAGNUSSON, Lich. sel. 42 b, H, H-Räsänen); Spekeröd, Groland, under overhanging rocks, 22.7.1956, A. H. MAGNUSSON 24855 (UPS); Stenkyrka, Bräcke, on perpendicular rock, 25.6.1942, A. H. MAGNUSSON 18134 (UPS); Stenkyrka, Tyft, on perpendicular or slightly overhanging rocks, 25.6.1920, A. H. MAGNUSSON (MAGNUSSON, Lich, sel. 42 a, UPS, H, GZU); Stenkyrka, Kållekärr, 25.7.1920, A. H. MAGNUSSON (MAGNUSSON, Lich. sel. 42 c, UPS, Lectotypus, GZU); Stenkyrka, Olsby, 21.7.1923, A. H. MAGNUSSON.
Dalsland: Bäcke, Kårnd, perpendicular rocks facing the north, 24.6.1938, A. H. MAGNUSSON 16420 (UPS).
Jämtland: Offerdal, Langsåfallet, klippvägg (overluta), 15.8.1942, S. AHLNER (UPS).
Medelpad: Njurunda, Nolbykullen, på lodräl bergvägg, 150 m, 24.9.1923, E. ERIKSSON (UPS).
Närke: Hidinge par., ca. 500 m N of Lake Lunnasjön, 160 m, on vertical rock facing W in rather shaded situation, thick pine forest, 27.8.1983, L.-E. MUHR 6720 (M, STU, HERTEL, Lecideaceae exs. 125).
Norrbotten: Älvsby, 12.8.1921, A. H. MAGNUSSON 6376 (UPS).
Värmland: Menkfors, Bryngalskorp, bergal ät NO, lodyta, 21.5.1951, S. W. SUNDELL 130–51 (UPS).

Schweiz. Graubünden: Rhätische Alpen, Dischma-Tal bei Davos, Teufi, locker bewaldete Hänge, 1700–1800 m, 26.8.1980, leg. J. POELT (GZU).
Wallis: Aletschwald über Brig, beschattete Steilflächen von Gneisabbrüchen im Zirben-Lärchen-Wald, um 2000 m, 11.9.1968, J. POELT 6167 (UPS, GZU).

Tschechoslowakei. Hohe Tatra: Malá Studená dolina (W von Tatranská Lomnica), ca. 1400 m, kurz oberhalb der Einmündung in Velká Studená dolina, an leicht überhängenden Granitfelsen, 18.8.1971, V. WIRTH, A. VĚZDA, I. PISUT (STU-WIRTH 2737).

b) mit positiver J-Reaktion

Großbritannien. Schottland, Argyll: Glencoe, Challeach, about 560 m.s.m., on rocky walls, 22.6.1954, P.-O. LINDAHL 83 (UPS)[2].

Norwegen. Hordaland: Insel Store Sotra, Fjell, zwischen Vindenes und Solsvik, küstennahe Heiden über Granit, Quarzrippen an der Steilfläche eines niedrigen Felsblocks, 20.6.1978, H. HERTEL 17425 (M); Os (südlich Bergen), an der Südspitze der Halbinsel in den Björnafjord, zwischen Halhjem und Björnen, Blockkante, 23.6.1978, H. HERTEL 17443 (M).
Nordland: Vega, Vega Isl., Sundsvoll, near the farms, rock-wall, together with *Lecanora complanata*, sparse, 25.6.1973, G. DEGELIUS V-328 (Herbar DEGELIUS).
Rogaland: Forsand, Frafjorddalen, Brålandsfossen, N-sid., klipper v. forsen riklig, 45 ä 50 m, 7.7.1947, G. DEGELIUS (Herbar DEGELIUS); Gjestal, i hanter oran vägan sid Oltenvik, täml. riklig, 12.8.1955, P.-O. LINDAHL (UPS).
Sogn og Fjordane: Selje, Stad. Ervik., 15.8.1903, J. J. HAVAAS (BG).
Vest-Agder: Oddernäs, Topdalsfjord, on perpendicular rock by a wood, 24.7.1939, A. H. MAGNUSSON 16755 (UPS).

---

[2] Mat.chim. DC: Divaricatsäure (det. LEUCKERT & MÜLLER).

Schweden. Bohuslän: Ödsmål, Hällesdalen, under overhanging rocks, 19.7.1928, A. H. MAGNUSSON 11679 (UPS); Ljung, Skarsjön, under overhanging rocks towards SW, 31.7.1940, A. H. MAGNUSSON 17473 (UPS); Stenkyrka, Kållekärr, 25.7.1920, A. H. MAGNUSSON (MAGNUSSON, Lich. sel. 42 c, H, H-Räsänen); Stala, Varekil, 7.12.1928, A. H. MAGNUSSON (MAGNUSSON, Lich. sel. 42 b, UPS, GZU).
Halland: Fjärås, Brattelund, under overhanging rock, A. H. MAGNUSSON 15043 (UPS).
Västergötland: Alingsås, Prästeryd, brant ö skugg, bergvägg, 17.12.1936, G. DEGELIUS (Herbar DEGELIUS); Råda, SE of Lilla Hålsjön, on steep, partly overhanging cliff, 8.9.1951, A. H. MAGNUSSON 22656 (UPS)[3].

4. Zur taxonomischen Stellung von *F. gothoburgensis* und *F. maculosa*

Fuscidea maculosa ist nur steril bekannt. Die bereits von MAGNUSSON vorgenommene Zuordnung zur *Lecidea rivulosa*-Gruppe (heute Gattung *Fuscidea*) kann aufgrund der Färbung von Hypothallus, Thallus und vor allem der Soredien sowie aufgrund des Gehaltes an Divaricatsäure, die innerhalb der Gruppe verbreitet auftritt, als wahrscheinlich gelten.

MAGNUSSON wertete in der Originalbeschreibung das Taxon lediglich als Form von *Lecidea gothoburgensis*. Er (MAGNUSSON 1929, 1935) erwähnt Übergänge zwischen den beiden Flechten. JÖRGENSEN (briefl.) hält nach Geländestudien die spezifische Abtrennung von *F. maculosa* von *F. gothoburgensis* für fragwürdig. Auch in dem von uns gesehenen Material befanden sich Porben, die nicht eindeutig zuzuordnen waren, allerdings gewöhnlich wenig gut entwickelte oder kleine Stücke. Beide Sippen enthalten Divaricatsäure (*F. gothoburgensis:* INOUE 1981; *F. maculosa:* anal. LEUCKERT & MÜLLER). Möglicherweise ist *F. gothoburgensis* eine sehr plastische Art, wie einige andere der besser bekannten Arten der Gattung, vor allem *F. cyathoides*.

Andererseits ist die Verbreitung der beiden Sippen (soweit derzeit feststellbar) verschieden. *F. gothoburgensis* ist bislang nur vom südlichen und westlichen Norwegen und Schweden (MAGNUSSON 1949) bekannt, *F. maculosa* konnte auch für Mitteleuropa (Mittelgebirge Zentraleuropas: WIRTH 1969a, 1969b, 1974; Alpen: HERTEL 1968; Hohe Tatra: VÉZDA 1978) und Schottland (LINDAHL 1957) nachgewiesen werden (Verbreitungskarte von *F. gothoburgensis* s.l.: WIRTH 1972). Die ökologische Amplitude beider Sippen überlappt stark. Beide kommen an luftfeuchten, langzeitig schattigen Standorten auf hartem Silikatgestein in niederschlagsreichen beziehungsweise humiden Lagen vor, wobei Steil-, Vertikal- und leichte Überhangflächen (letztere besonders von *F. maculosa*) bevorzugt werden (MAGNUSSON 1935: 5, DEGELIUS 1939: 81, 84, WIRTH 1969a: 158, WIRTH 1980). An morphologischen Merkmalen scheint *F. gothoburgensis* durch kleinere Sorale und weit weniger ausgedehnten Hypothallus (er wird selten zwischen den Thallusbereichen sichtbar) von *F. maculosa* differenziert. Eine positive J-Reaktion wurde bei *F. gothoburgensis* bislang nicht beobachtet.

Angesichts des gegenwärtigen Kenntnisstandes haben wir die Trennung der Sippen auf Artniveau beibehalten, ohne damit eine endgültige Wertung abzugeben. Eine Klärung der Beziehungen zwischen den beiden Sippen, damit auch der Frage der Artberechtigung von *F. maculosa,* muß ausführlicheren Geländestudien vorbehalten bleiben.

---

[3] Mat.chim. DC: Divaricatsäure (det. LEUCKERT & MÜLLER).

5. Literatur

DEGELIUS, G. (1939): Die Flechten von Norra Skaftön. Ein Beitrag zur Kenntnis der Flechtenflora und Flechtenvegetation im äußeren Teil der schwedischen Westküste. – Uppsala Univ. Årsskr., **1939** (11): 1–206; Uppsala.

HERTEL, H. (1967): Revision einiger calciphiler Formenkreise der Flechtengattung *Lecidea*. – Beih. Nova Hedwigia, **24:** 1–155; Lehre.

– (1968): Beiträge zur Kenntnis der Flechtenfamilie Lecideaceae I. – Herzogia, **1:** 25–39; Lehre.

– (1981): Beiträge zur Kenntnis der Flechtenfamilie Lecideaceae VIII. – Herzogia, **5:** 449–463; Braunschweig.

HOLMGREN, P. K., KEUKEN, W. & SCHOFIELD, E. K. (1981): Index Herbariorum. – 397 S.; Utrecht (W. Junk).

INOUE, M. (1981): A preliminary revision of extra-Japanese species of *Fuscidea* (lichens). – Hikobia Suppl., **1:** 177–181.

LETTAU, G. (1954): Flechten aus Mitteleuropa IX. – Feddes Rep., **56:** 172–278; Berlin.

LINDAHL, P.-O. (1957): Some interesting lichens from the west of Scotland (Argyll). – Bot. Not., **108** (1): 17–21; Lund.

MAGNUSSON, A. H. (1925): Studies in the *Rivulosa*-Group of the genus *Lecidea*. – Kongl. Götheborgska Wetensk. Samhällets Handl., Wetensk. Afd. **29** (4): 1–50; Göteborg.

– (1929): New or interesting Swedish lichens V. – Bot. Not., **1929:** 110–122; Lund.

– (1935): Om några västliga skorplavars utbredning på Sveriges Västkyst. – Svensk bot. T., **29** (1): 1–26; Stockholm.

– (1936): On saxicolous species of the genus *Lecidea* proper to North America. – Acta Horti Gothob., **10:** 1–53; Göteborg.

– (1949): En lavexkursion på Norges sydkust. – Nytt Mag. Naturvidensk., **87:** 197–220; Oslo.

OBERHOLLENZER, H. & WIRTH, V. (1984): Beiträge zu einer Revision der Flechtengattung *Fuscidea*. – Beih. Nova Hedwigia, **79:** 537–595; Vaduz.

POELT, J. & VĚZDA, A. (1981): Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten, Ergänzungsheft 2. – Biblioth. Lich., **16:** 1–390; Vaduz.

VĚZDA, A. (1978): Neue oder wenig bekannte Flechten in der Tschechoslowakei II. – Folia Geobot. Phytotax., **13:** 397–420; Praha.

WIRTH, V. (1969a): Standorte und Soziologie seltener Flechten im Schwarzwald. – Nova Hedwigia, **17:** 157–201; Lehre.

– (1969b): Zur Floristik mitteleuropäischer Flechten I: Bayerisch-Böhmischer Wald und Rhön. – Herzogia, **1:** 337–343; Lehre.

– (1972): Die Silikatflechten-Gemeinschaften im außeralpinen Zentraleuropa. – Diss. Bot. **17:** 1–325; Lehre.

– (1974): Zur Flechtenvegetation und -flora der westlichen Randgebirge der Oberrheinischen Tiefebene. – Nova Hedwigia, **25:** 349–406; Lehre.

– (1980): Flechtenflora. Ökologische Kennzeichnung und Bestimmung der Flechten Südwestdeutschlands und angrenzender Gebiete. 552 S.; Stuttgart (Ulmer).

WIRTH, V. & VĚZDA, A. (1972): Zur Systematik der *Lecidea cyathoides*-Gruppe. – Beitr. Naturk. Forsch. Südwestdtl., **31:** 91–92; Karlsruhe.

Anschrift der Verfasser:

HANS OBERHOLLENZER und Dr. VOLKMAR WIRTH, Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart (Museum am Löwentor), Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1.

ISSN 0341-0145

Schriftleitung: Dr. Wolfgang Seeger, Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1
Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Schmidt GmbH, D-8530 Neustadt a. d. Aisch

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1

SMITHSONIAN
JUL 16
LIBRARIES

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 377	6 S.	Stuttgart, 1. 8. 1985

The Genus *Pteroloma* Gyllenhal 1827 in Japan (Coleoptera: Agyrtidae)

By Wolfgang Schawaller, Stuttgart

With 5 figures

Summary

In Japan the genus *Pteroloma* is represented by four species: *Pteroloma rufovittatum* (Nakane 1955) [*miranda* Hlisnikovsky 1963 new synonym], *Pteroloma koebelei* van Dyke 1928 [*gotoi* Nakane 1955 new synonym, ssp. *japonica* Hlisnikovsky 1963 new synonym; *magnifica* Hlisnikovsky 1963 new synonym], *Pteroloma forsstroemi* (Gyllenhal 1810), and *Pteroloma discicolle* Lewis 1893. The proofs for synonymy, all known faunistic data, and a key for these species are given.

Zusammenfassung

In Japan ist die Gattung *Pteroloma* durch vier Arten vertreten: *Pteroloma rufovittatum* (Nakane 1955) [*miranda* Hlisnikovsky 1963 n.syn.], *Pteroloma koebelei* van Dyke 1928 [*gotoi* Nakane 1955 n.syn., ssp. *japonica* Hlisnikovsky 1963 n.syn.; *magnifica* Hlisnikovsky 1963 n.syn.], *Pteroloma forsstroemi* (Gyllenhal 1810) und *Pteroloma discicolle* Lewis 1893. Die Begründungen der Synonymien, alle bekannten faunistischen Daten und ein Bestimmungsschlüssel dieser Arten werden vorgelegt.

1. Introduction

This paper analyses the taxonomic situation of the species of the genus *Pteroloma* and their distribution in Japan. This polymorphic genus is distributed in all the mountainous regions of the northern hemisphere (USA, Mexico, Europe, Himalaya, Central Asia, Japan). No synapomorphic characters which prove its monophyletic origin have yet been worked out. Probably this genus must be divided into a number of natural groups – but this needs a complete phylogenetic study which is not the purpose of the present paper.

In Japan, *Pteroloma* is represented by four species: *Pteroloma rufovittatum* (Nakane 1955) and *Pteroloma koebelei* van Dyke 1928 both with a wider distribution on Honshû, Shikoku, and Kyûshû; *Pteroloma discicolle* Lewis 1893 known only from the type locality in the mountains around Nikko (Tochigi prefecture, Honshû); and *Pteroloma forsstroemi* (Gyllenhal 1810) with its new record for the Japanese fauna on

Hokkaidô. All the other forms from Japan, hitherto described, are synonyms of these species (see list of species).

Not included in this revisionary note is „*Pteroloma*" *calathoides* Portevin 1905 from Nikko which is synonymous with *Ipelates striatipennis* (Lewis 1893) (NAKANE in litt., comparison of types). Unfortunately this synonymy has not been registered in my *Ipelates*-paper (SCHAWALLER 1983).

2. Acknowledgements

First of all I wish to thank Prof. T. NAKANE (Kagoshima) for his various help and the loan of important specimens (collection NAKANE: *CN*). My friend H. ONO (National Science Museum Tokyo) identified the localities and translated the informations on the labels into a uniform and correct writing. Specimens used for this revision were made available by the following persons and institutions: *BMNH* = British Museum of Natural History London (Dr. M. E. BACCHUS), *BRIO* = Biosystematics Research Institute Ottawa (Dr. A. SMETANA), *CAS* = California Academy of Science San Francisco (Dr. D. H. KAVANAUGH), *CD* = Collection DOSTAL Wien, *MHNG* = Muséum d'Histoire Naturelle Genève (Dr. I. LÖBL), *MNB* = Museum für Naturkunde Berlin (Dr. M. UHLIG), *SMF* = Senckenberg Museum Frankfurt (Dr. R. ZUR STRASSEN), *SMNS* = Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart (author).

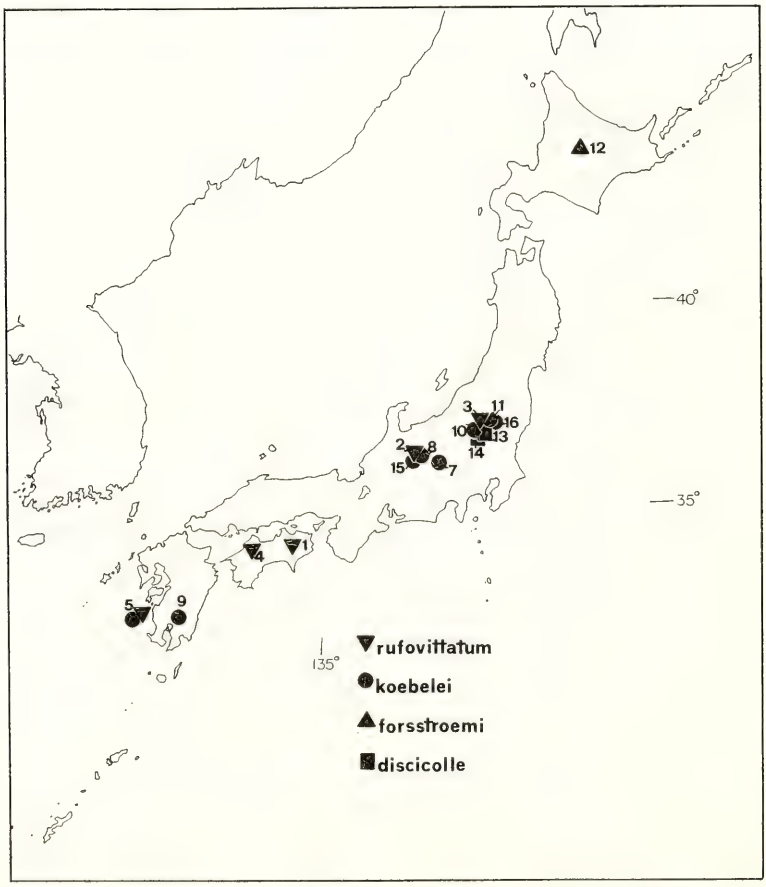


Fig. 1. Localities (numbers see list of species) of the genus *Pteroloma* in Japan. Locality no. 6 not identified and not in the map.

3. List of species

3.1. *Pteroloma rufovittatum* (Nakane 1955) (fig. 5)

1963 *Pteroloma miranda* Hlisnikovsky, Ent. Bl. 59: 78 – **New synonym.**

Studied material: Shikoku, Tokushima prefecture, Miyoshi-gun, Mt. Higashi-iya-yama (locality 1 in fig. 1), 8.VIII.1961, 1 sp. leg. HIRAI (CN).

Further localities: Honshû, Nagano prefecture, Minami-azumi-gun, Kamikôchi (locality 2), 20.VI.1951, 1 holotype leg. NAKANE (NAKANE 1955). – Honshû, Fukushima prefecture, Minami-azumi-gun, Yunohana-onsen (3), 21.VII.1947, 1 paratype leg. KUROSAWA (NAKANE 1955). – Shikoku, Ehime prefecture, Kamiukena-gun, Omogo (4), 20.V.1952, 1 paratype leg. HISAMATSU (NAKANE 1955). – Kyûshû, Kagoshima prefecture, Satsuma-gun, Koshiki-jima islands, Kami-koshiki-jima island (5), northern mountains, V.1937, 1 sp. leg. FRIEDRICH (HLISNIKOVSKY 1963 sub *miranda*).

Synonymy: I compared one specimen of *rufovittatum* from the NAKANE collection with the description of *miranda* and found no specific differences. The figured *miranda* shows the conspicuous black-yellow elytrae and the circular shape of the body, which are corresponding, and typical characters of *rufovittatum*. This synonymy has already been recognized by NAKANE (in litt.).

3.2. *Pteroloma koebelei* van Dyke 1928 (fig. 2)

1955 *Apteroloma gotoi* Nakane, Scient. Rep. Saikyo Univ. 2: 29 – **New synonym.**
1963 *Pteroloma koebelei* ssp. *japonica* Hlisnikovsky, Ent. Bl. 59: 80 – **New synonym.**
1963 *Pteroloma magnifica* Hlisnikovsky, Ent. Bl. 59: 80 – **New synonym.**

Studied material: „Yumoto" (not localized), without date, 1 ♀ holotype leg. KOEBELE (CAS). – Honshû, Nagano prefecture, Suwa-gun, Mt. Tateshina-yama (locality 7 in fig. 1), V.1937, 1 paratype leg. FRIEDRICH) (MHNG sub ssp. *japonica*). – Honshû, Nagano prefecture, Minami-azumi-gun, Shimashima (8), 21.VII.1942, 1 paratype leg. GOTO (CN sub *gotoi*). – Honshû, Nagano prefecture, Minami-azumi-gun, Kamikôchi (2), 7.–11.VIII.1950, 1 paratype leg. TABUCHI (CN sub *gotoi*). – Honshû, Tochigi prefecture, Nikko, Yumoto (10), 20.VI.1960, 1 sp. leg. NAKANE (CN). – Honshû, Tochigi prefecture, Nikko, between Yumoto and Sannô Tôge (11), 21.VI.1960, 3 sp. leg. NAKANE (CN). – Honshû, Nagano prefecture, Pr. Shiga (15), 1500 m, 23.VII.1980, 8 sp. leg. A. & Z. SMETANA (BRIO, SMNS). – Honshû, Tochigi prefecture, Nikko, N. P. Ryuzu (16), 1400 m, 16.VII.1980, 2 sp. leg. A. & Z. SMETANA (BRIO).

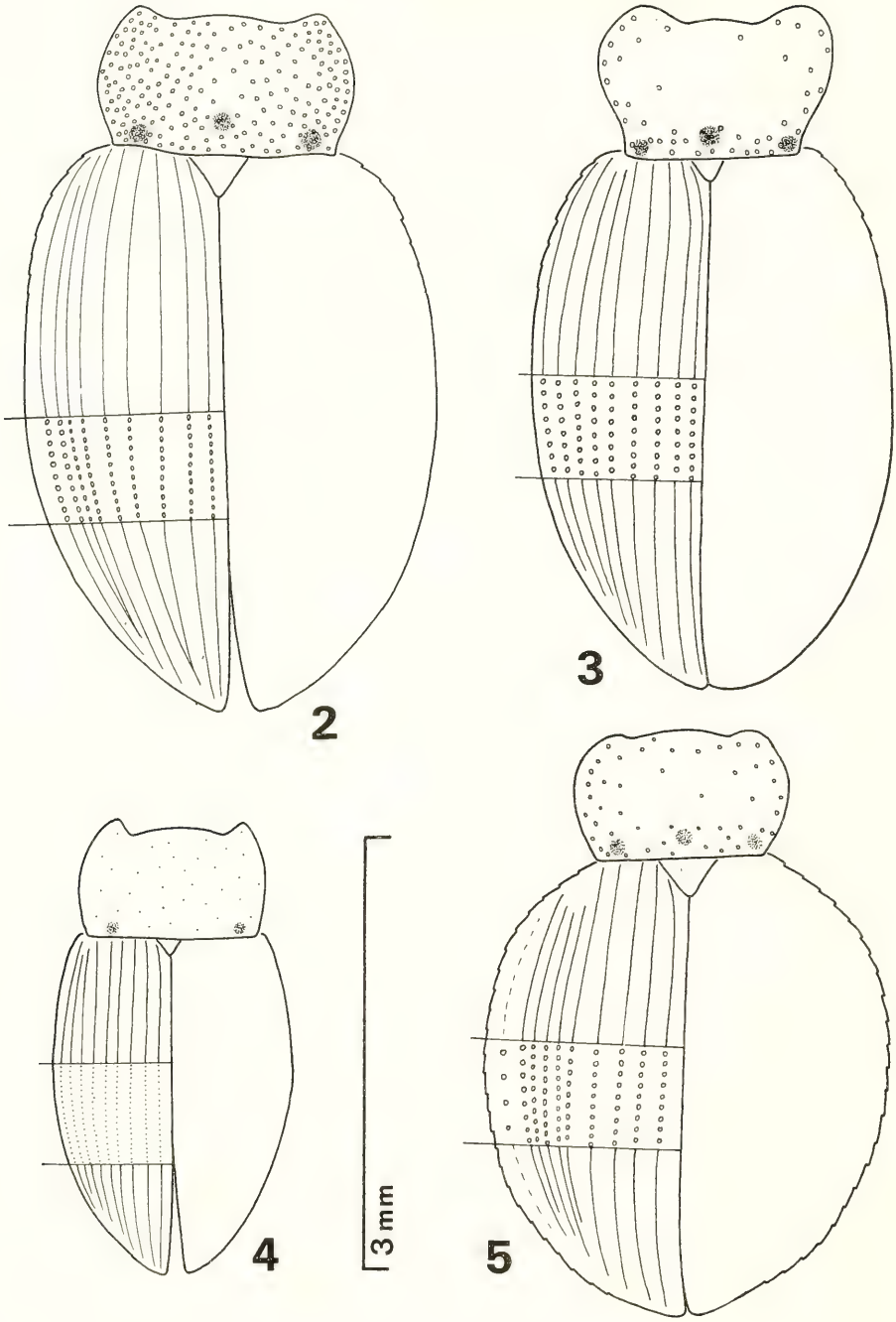
Further localities: Kyûshû, Kagoshima prefecture, Satsuma-gun, Koshiki-jima islands, Kami-koshiki-jima island (5), northern mountains, V.1937, 1 sp. leg. FRIEDRICH (HLISNIKOVSKY 1963 sub *magnifica*). – Kyûshû, Kagoshima prefecture, Aira-gun, Mt. Kirishima-yama (9), V.1937, 1 ♂ holotype, 1 ♀ paratype leg. FRIEDRICH (HLISNIKOVSKY 1963 sub ssp. *japonica*). – Honshû, Nagano prefecture, Suwa-gun, Mt. Tateshina-yama (7), V.1937, 5 sp. leg. FRIEDRICH (HLISNIKOVSKY 1963 sub ssp. *japonica*). – Honshû, Tochigi prefecture, Nikko, Yumoto (10), 25.V.1936, 2 paratypes leg. ASAHINA (NAKANE 1955 sub *gotoi*).

Synonymy: I studied the types of *koebelei* and *gotoi* and found no morphological differences, therefore *koebelei* is the valid name for this species. The descriptions and sketched figures of ssp. *japonica* and *magnifica* show without doubt the synonymy of these names to *koebelei*, and, moreover, a paratype of ssp. *japonica* from the museum in Genève can not be separated by morphological characters from the holotype of *koebelei*.

3.3. *Pteroloma forsstroemi* (Gyllenhal 1810) (fig. 3)

1935 *Pteroloma sibiricum* Székessy, Kol. Rdsch. 21: 175 – **New synonym.**

Studied material: Hokkaidô, Mt. Daisetsu-zan (locality 12 in fig. 1), 8.VI.1976, 1 sp. leg. YASUDA (CN). – New record for Japan!



Figs. 2–5. Shape of the four Japanese species of *Pteroloma*. – 2.) *Pteroloma koebelei*, ♀ holotype from „Yumoto"; – 3.) *Pteroloma forsstroemi*, ♂ from Mt. Daisetsu-zan; – 4.) *Pteroloma discicolle*, ♂ syntype from Mt. Nantai-san; – 5.) *Pteroloma rufovittatum*, specimen from Mt. Higashi-iya-yama.

Further localities: Europe, many records (MNB, SMF, SMNS). – Sibiria, Baikal lake, without date, 2 sp. (MNB, SMNS). – Sibiria, headwaters of the Irkut, without date, leg. LEDER (SZÉKESSY 1935 sub *sibiricum*). – Mongolia, Ulan Bator, 7.VIII.1973, 2 sp. (CD). – Sachalin, near Nowoalexandrowsk, Mt. Tschechow, VII.1973, 1 sp. (MNB).

Synonymy: SZÉKESSY (1935) seprated *sibiricum* from *forsstroemi* only by subtile differences in the male sexual characters. The ♂ genital apparatus within the genus *Pteroloma* is only weakly sclerotilized and, moreover, of a very similiar construction. Therefore I consider these differences – based only on four old and dry conserved specimens from the last century – not as specific. If specific differences concerning the genital apparatus exist within the genus *Pteroloma* which are useful for taxonomy, these differences could only be studied in new and alcohol-conserved specimens. The material listed here from Japan, Mongolia and Sachalin cannot be separated from European populations by morphological or other taxonomicly relevant characters – so *Pteroloma forsstroemi* is distributed in an expansive palearctic areal and is not restricted to Europe.

3.4. *Pteroloma discicolle* Lewis 1893 (fig. 4)

Studied material: Honshû, Tochigi prefecture, Nikko, summit of Mt. Nantai-san (locality 13 in fig. 1), 20.VIII.1881, 1 syntype leg. LEWIS (BMNH). – Honshû, Tochigi prefecture, Nikko, Lake Chûzenji-ko (14), 19.–24.VIII.1881, 1 syntype leg. LEWIS (BMNH). This locality not cited in the original description, but specimen labeled as syntype.

Remarks: This species shows great affinities to *Garytes coreanus* Mroczkowski 1966 from Corea but there exist probably specific differences (I compared the types of *discicolle* with recently collected *Garytes coreanus* from the Hungarian Zoological Expedition to Corea, Museum Budapest). Not clear, however, is the generic position of these two species. The members of *Pteroloma* are polymorphic and probably not all are of monophyletic origin. Perhaps, the genus *Garytes* is only a synonym or subgenus of *Pteroloma*. This question is not a theme of this short paper, until it is clarified I consider *discicolle* as a member of *Pteroloma*.

4. Key to the Japanese *Pteroloma* species

1 Head and pronotum dorsally with netlike microsculpture (magnification 50x) and nearly without punctation. Basis of pronotum before scutellum without impression. Border of elytrae smooth from the shoulders up to the tip (fig. 4) ..... ***P. discicolle***

– Head and pronotum dorsally smooth, shining and with distinct punctation. Basis of pronotum before scutellum with impression. Border of elytrae dentated at least in the first third behind the shoulders **2**

2 Both elytrae together form a circle. Border of elytrae dentated nearly up to the tip and broadly developed, external interval of elytrae with additional (10th) row of points. Elytrae with contrasting pattern: first and fifth interval, border and tip yellow, the rest black (fig. 5) ..... ***P. rufovittatum***

– Both elytrae together form an oval. Border of elytrae dentated only in the first third, external interval of elytrae not broader than the other intervals and without additional points. Elytrae of uniform black or brown **3**

3 Maximum breadth of pronotum in the middle, border of pronotum nearly symmetrically bent to basis and tip. Surface of pronotum nearly everywhere with dense or scattered punctation (fig. 2) ..... ***P. koebelei***

– Maximum breadth of pronotum in the first third, border of pronotum narrower towards basis, pronotum heart-shaped. Surface of pronotum only at the borders and basis with punctation, middle of pronotum shining and without points (fig. 3) ..... ***P. forsstroemi.***

5. References

HLISNIKOVSKY, J. (1963): Die Gattung *Pteroloma* Gyll. (Coleoptera, Silphidae: Pterolomini). – Ent. Bl. **59:** 75–84; Krefeld.

LEWIS, G. (1893): On new Japanese Coleoptera (Silphidae). – Ann. Mag. nat. Hist. (Ser. 6) **11:** 354–357; London.

MROCZKOWSKI, M. (1966): Contribution to the knowledge of Silphidae and Dermestidae of Korea (Coleoptera). – Ann. Zool. **23:** 433–442; Warszawa.

NAKANE, T. (1955): New or little-known Coleoptera from Japan and its adjacent regions, XII. – Scient. Rep. Saikyo Univ. **2:** 24–42; Saikyo.

SCHAWALLER, W. (1983): Die Arten der Gattung *Ipelates* (sensu lato) (Coleoptera, Silphidae, Agyrtinae). – Revue suisse Zool. **90:**101–110; Genève.

SZÉKESSY, W. (1935): Eine neue Spezies der Silphidengattung *Pteroloma* Gyll. – Kol. Rdsch. **21:** 175–177; Wien.

VAN DYKE, E. (1928): The American species of *Pterolama* (Coleoptera, Silphidae) and a new Japanese species. – Bull. Brooklyn ent. Soc. **23:** 19–27; New York.

Author's address:

Dr. WOLFGANG SCHAWALLER, Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart (Museum am Löwentor), Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1.

ISSN 0341-0145

Schriftleitung: Dr. Wolfgang Seeger, Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1
Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Schmidt GmbH, D-8530 Neustadt a. d. Aisch

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 378	32 S.	Stuttgart, 30. 9. 1985

SMITHSONIAN
JUL 16
LIBRARIES

Brutbiologie und Ökologie von *Crocodylus porosus* und *Crocodylus n. novaeguineae* am mittleren Sepik (Papua Neuguinea)

Breeding Biology and Ecology of *Crocodylus porosus* and *Crocodylus n. novaeguineae* on the Middle Sepik (Papua New Guinea)

Von Dietrich Jelden, Vaihingen/Enz

Mit 12 Abbildungen und 14 Tabellen

Summary

The studies on the breeding biology and ecology of *Crocodylus porosus* and *Crocodylus novaeguineae novaeguineae* were carried out during the years 1979–1981 on the middle Sepik between May-River and Karawari-River.

Based on 43 nesting sites knowledge was gained about selection of nesting sites, construction and size of nests. Moreover both crocodile species confirmed the trend to construct their nests highwater independent on floating vegetation mats. Furtheron, a positive significant correlation was found between nest and clutch size of the New Guinea crocodile.

Average clutch size of *C. novaeguineae* was 35.1 eggs (n=18; extremes: 21–48) and of *C. porosus* 71.3 eggs (n=6; 63–78). Though the eggs of the saltwater crocodile are slightly bigger, the egg size is not a suitable criterion to determine the species of an unidentified nest because in both species the eggs in one clutch can vary to a considerable degree individually, on the other hand there is a strong overlap in the extreme sizes of the eggs.

Internal nest temperatures showed little variation ($\bar{x}$ = 32.2°C), but were not independent from outside values.

Based on various data concerning the nesting period, both crocodile species are ecologically isolated from each other. *C. novaeguineae* lays its eggs during the dry season. Two months later, that is the beginning of the rainy season, the saltwater crocodile starts nesting.

Females of both species gard their nests but challenging people does rarely occur. Close to hatching the female opens the nest and probably helps the young to crack the egg shell.

Only few ecological data were collected. Nevertheless some hints at food, function of stomach stones as well as egg predators could be found.

Parasites and diseases are common among both species. *Paratrichosoma crocodilus* (Nematoda) was found more than four times so often in the belly skin of wild *C. novaeguineae* as in the more rersistant saltwater crocodile.

These results allow conclusions on the problem of coexistence and competition between the two crocodile species. The coexistence of both species, as it occurs in the Sepik and some of its major tributaries, is made possible in the main by a partial shifting into different ecological niches, common enemies and intraspecific competition.

Zusammenfassung

Die Untersuchungen zur Brutbiologie und Lebensweise von *Crocodylus porosus* und *Crocodylus novaeguineae novaeguineae* wurden in den Jahren 1979–1981 im Gebiet des mittleren Sepik zwischen May-River und Karawari-River durchgeführt.

Anhand von 43 Brutsätten ließen sich Erkenntnisse über Nistplatzwahl, Bau und Größe der Nester gewinnen. Dabei bestätigte sich bei beiden Krokodilarten erneut der Trend zum hochwasserunabhängigen Bau auf schwimmenden Vegetationsmatten. Weiterhin ergab sich beim Neuguinea-Krokodil eine signifikant positive Korrelation zwischen Nest- und Gelegegröße.

Das Gelege bestand bei *C. novaeguineae* aus durchschnittlich 35.1 Eiern (n=18; Extreme: 21–48), bei *C. porosus* aus 71.3 Eiern (n=6; 63–78). Zwar sind die Eier des Leistenkrokodils etwas größer, da aber bei beiden Arten ihre Größe individuell zu sehr variiert und auch die Extremwerte sich stark überschneiden, dürfte dieses Kriterium für eine Artbestimmung der Nester wohl kaum eine Rolle spielen.

Die Temperaturen im Nestinneren ($\bar{x}$ = 32.2°C) waren relativ konstant, allerdings von den Außenwerten nicht ganz unabhängig.

Auf Grund ermittelter Daten sind beide Krokodilarten in der Zeit ihrer Eiablage und des Schlüpfens der Jungen ökologisch voneinander isoliert. *C. novaeguineae* legt seine Eier noch während der Trockenzeit. Etwa 2 Monate später, nämlich zu Beginn der Regenzeit, beginnen die Leistenkrokodile *(C. porosus)* ihre Eier abzulegen.

Weibchen beider Arten bewachen zwar ihr Nest, verteidigen es aber dem Menschen gegenüber meist nicht. Kurz vor dem Schlüpfen legt das Weibchen die Eier im Nest frei und wahrscheinlich hilft es auch seinen Jungen beim Durchbrechen der Eischale.

Im Rahmen der ökologischen Untersuchungen konnten nur wenige Beobachtungen gemacht werden. Dennoch ergaben sich einige Hinweise, die Rückschlüsse auf Ernährung, Aufgabe der Gastrolithen (Magensteine) sowie Feinde der Eier zuließen.

Bei beiden Arten sind Parasiten und Krankheiten eine gängige Erscheinung. *Paratrichosoma crocodilus* (Nematoda) trat in der Bauchhaut von *C. novaeguineae* mehr als viermal so häufig auf wie beim resistenteren Leistenkrokodil.

Die Ergebnisse lassen Rückschlüsse auf Probleme bezüglich Koexistenz und Konkurrenz zwischen beiden Krokodilarten zu. Eine Koexistenz, wie sie im Sepik und einiger seiner Nebenflüsse auftritt, wird wohl im wesentlichen durch eine partielle Präferenzverschiebung in verschiedenen ökologischen Nischen, gemeinsame Feinde und innerartliche Wettbewerbsphänomene ermöglicht.

Inhalt

1. Einleitung . . . 3
2. Allgemeines . . . 3
   2.1. Untersuchungsgebiet . . . 3
   2.2. Untersuchungsmethoden . . . 6
   2.3. Danksagung . . . 7
3. Brutbiologie . . . 7
   3.1. Nistplatz . . . 7
   3.2. Nestbau . . . 10
   3.3. Größe der Nester . . . 12
   3.4. Das Gelege . . . 13
   3.5. Nesttemperatur . . . 15
   3.6. Brutperiode . . . 17
   3.7. Verhalten der weiblichen Bruttiere am Nistplatz . . . 19
   3.8. Größe der Bruttiere . . . 21
4. Ökologische Untersuchungen . . . 22
   4.1. Ernährung . . . 22
   4.2. Feinde . . . 25
   4.3. Parasiten und Krankheiten . . . 26
   4.4. Koexistenz und Konkurrenz . . . 28
      4.4.1. Raumnische . . . 29
      4.4.2. Nahrungsnische . . . 30
      4.4.3. Zeitnische . . . 30
5. Literatur . . . 31

1. Einleitung

Über die Brutbiologie und Ökologie von *C. novaeguineae* (Abb. 1) und *C. porosus* (Abb. 2) auf der Insel Neuguinea liegen bisher nur wenige Veröffentlichungen vor (GRAHAM 1981, JELDEN 1981, NEILL 1946, 1971; WHITAKER 1980). Die bisher ausführlichste Zusammenstellung von Daten anhand 152 untersuchter Nistplätze wurde von GRAHAM (1981) erarbeitet. Sie ist das vorläufige Ergebnis eines „Monitoring-Programms" der Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).

Die vorliegende Arbeit möchte dazu beitragen, neue Erkenntnisse zur Biologie der beiden Krokodilarten Neuguineas zu liefern. Weiterhin sollen die Ergebnisse weitere theoretische Grundlagen schaffen, die für Maßnahmen der Arterhaltung, Nachzucht sowie Vergrößerung der Populationen eine wesentliche Voraussetzung sein können.

2. Allgemeines

2.1. Untersuchungsgebiet (Abb. 3, 4)

Mit einem Einzugsgebiet von 78 000 km^2 und einer Länge von etwa 1 100 km ist der Sepik das größte Flußsystem von Papua Neuguinea. 21 300 km^2 der alluvialen Tiefebene, in der der Fluß selbst fließt, sind Sümpfe. Die Sepikebene beherbergt somit eines der größten und zusammenhängenden tropischen Feuchtgebiete der Erde.

Nach der Typologie tropischer Flüsse gehört der Sepik zu den sogenannten Weißwasserflüssen. Trotz des hohen Gehaltes an anorganischen Nährstoffen und seiner relativ hohen Wassertemperatur hat der lehmig trübe Fluß, wegen seiner geringen Transparenz, nur eine geringe Primärproduktionsrate. Einen Teil seiner Biomasse bezieht der Fluß aus den seeförmigen, durch Flußverlagerungen enstandenen Altarmen oder Schwarzwasserflüssen, deren höhere Primärproduktion auf die bessere Sedimentierung und der damit verbundenen erhöhten Transparenz zurückzuführen ist (FITTKAU 1973).

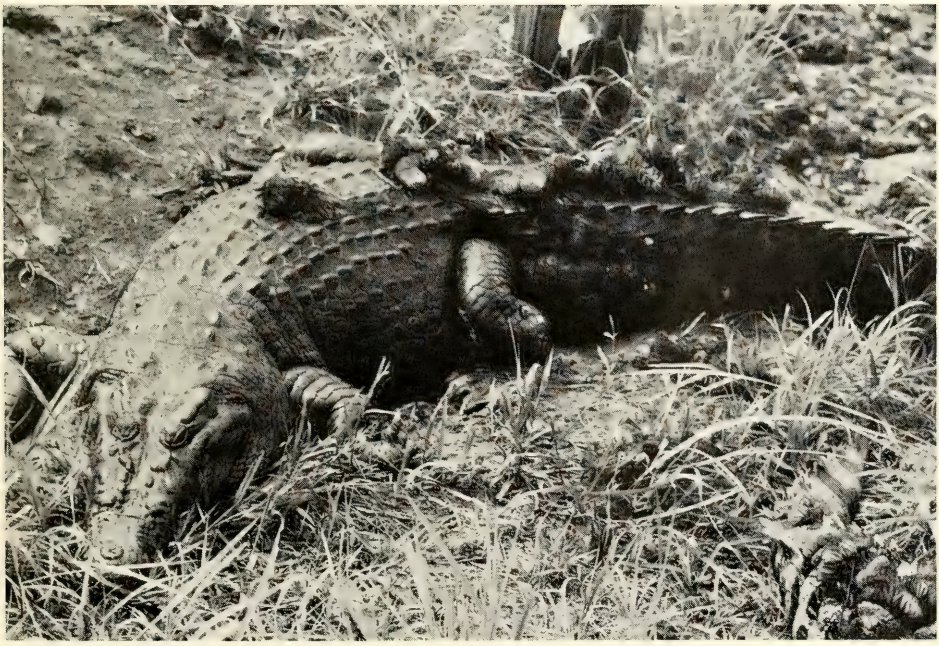


Abb. 1. Adultes Weibchen des Neuguinea-Krokodils *(C. novaeguineae)*.

Abb. 2. Adultes Weibchen des Leistenkrokodils *(C. porosus)*.

Das Sepiktiefland hat ein tropisches Regenwaldklima mit Monsuneinfluß. Im wesentlichen wird das Wetter von der Lage des Äquatorialtiefs bestimmt, das sich zwischen dem 10.–15. nördlichen Breitengrad im Juli und dem 5.–10. südlichen Breitengrad im Januar ausdehnt. Somit kommt das Untersuchungsgebiet wechselweise in den Einflußbereich von Südost- oder Nordwestströmungen. Die Südostströmungen dauern von April bis Oktober. In dieser Periode liegen die trockensten Monate. Erst im Dezember kommen die Nordwestströmungen voll zur Geltung und dauern bis Ende März an. Während dieser viermonatigen Regenzeit fallen etwa 40% der Jahresniederschlagsmenge.

Nach einer sehr allgemeinen Einteilung lassen sich im Sepiktiefland drei verschiedene Vegetationstypen nach ihrer Physiognomie unterscheiden: Der Tieflandregenwald, das Grasland und die Sümpfe. Das eigentliche Krokodilhabitat stellen die Sümpfe dar, wobei den verschiedenen Sumpftypen brutbiologisch eine unterschiedliche Bedeutung zukommt. Deshalb soll hier kurz auf die vegetationsgeographische Gliederung dieses Lebensraumes eingegangen werden, die sich im wesentlichen auf PAIJMANS Arbeit (1976) stützt. In Abhängigkeit von Wassertiefe, Wasserqualität und Überflutungsgrad läßt sich bei der Sumpfvegetation am Sepik eine kontinuierliche Folge von der offenen Wasserfläche bis hin zum dichten Sumpfwald feststellen.

In relativ tiefen Gewässern (zum Beispiel Seen, Altarmen) setzt die Besiedlung mit freischwimmenden Wasserpflanzen ein, wie beispielsweise *Pistia stratiotes* oder *Utricularia* spp.. *Salvinia molesta*, ein nach Neuguinea eingeschleppter südamerikanischer Wasserfarn, hat sich

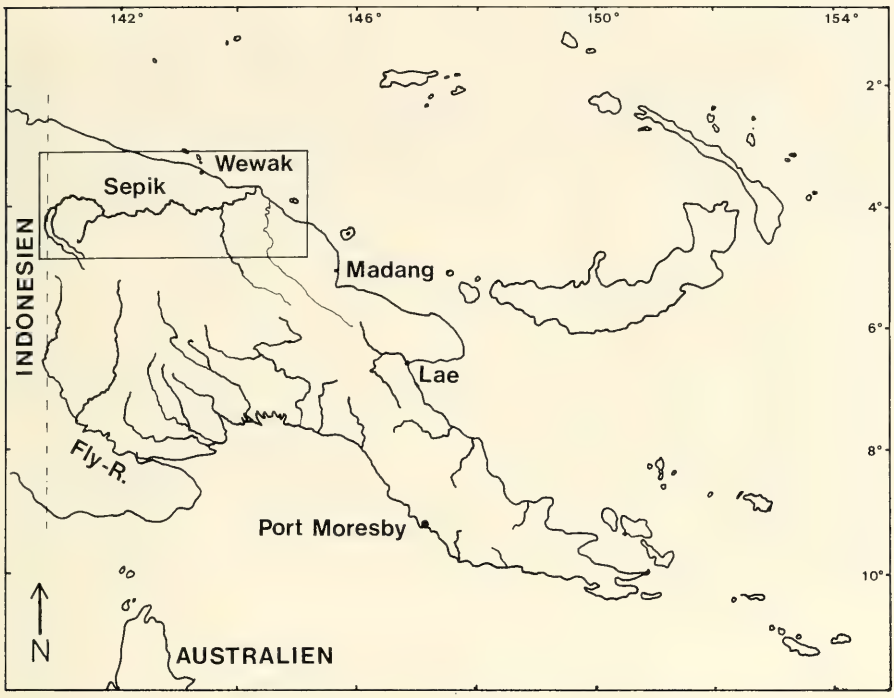


Abb. 3. Lage des Sepik in Papua Neuguinea.

in den letzten Jahren sehr stark ausgebreitet und bedeckt heute fast vollständig viele Altarme und Seen am Unter- und Mittellauf des Sepik.

Ab einer Wassertiefe von 3 m und weniger siedeln sich wurzelnde Wasserpflanzen an (beispielsweise *Nelumbo nucifera* und andere Seerosenarten). Bei stehendem Wasser wird die nächste Besiedlungsstufe von Seggengesellschaften gebildet, die mit Farnen und höheren Pflanzen durchsetzt sind, während in Sümpfen mit fließendem Wasser Süßgräser vorherrschen.

Sümpfe mit noch niedrigerem Wasserstand werden rasch von Sträuchern und Bäumen besiedelt. Die letzte Stufe dieser Pflanzensukzession ist schließlich der Sumpfwald (PAIJMANS 1976).

Abb. 4. Der Sepik und seine Hauptnebenflüsse.

Sümpfe sind heute die eigentlichen Lebensräume von *C. porosus* und *C. novaeguineae* und sollen daher näher charakterisiert werden.

1. Die Sümpfe der Seggengesellschaften: Seggen der Gattung *Scleria* und *Thoracostachyum* sowie Farne (*Gleichenia* und *Blechnum*) sind die charakteristischen Florenelemente dieser Sümpfe. Die Pflanzen wurzeln in teilweise schwimmenden Matten, die aus mit Wasser durchtränktem Torf und anderem organischen Material bestehen.
2. Die *Leersia*-Grassümpfe: In Anpassung an das fließende Wasser besteht die Vegetation hauptsächlich aus breitblättrigen, saftigen Gräsern (*Leersia, Echinochloa, Isachne, Panicum, Hymenachne*) mit langen, auf der Wasseroberfläche treibenden Halmen, zwischen denen höhere Pflanzen wie *Ipomoea aquatica* und *Polygonum* verankert sind.
3. Die *Saccharum-Phragmites*-Sümpfe: In den Monaten April—Oktober trocknen diese Sümpfe mit ihren fast reinen, über 4 m hohen *Saccharum-Phragmites*-Beständen meist aus.
4. Die Sagopalmen-Sümpfe: Sagopalmen (*Metroxylon sagu*) gedeihen am besten in flachen Sümpfen mit ständigem Frischwasserzufluß. Je nach Höhe des Wasserspiegels findet man verschiedene Übergangsstadien dieses Sumpftypus mit mehr oder weniger starkem Unterwuchs (Farne, Seggen, *Pandanus*).
5. Die *Pandanus*-Sümpfe: Sumpfpandanusarten haben an ihren Lebensraum ähnliche Ansprüche wie Sagopalmen. In häufig überfluteten Gebieten können großflächige, fast reine und bis 8 m hohe Pandanusbestände auftreten.
6. Die Sumpfwälder: Bestandbildend sind in der Regel dünnstämmige niedere Baumarten. Je nach Lichtverhältnissen und Dauer der Überflutungen findet man einen mehr oder weniger starken Unterwuchs.

2.2. Untersuchungsmethoden

Um überhaupt Nistplätze beider Krokodilarten auffinden und untersuchen zu können, war ich auf die Hilfe der einheimischen Bevölkerung angewiesen. Die Eingeborenen, insbesondere aber die Krokodiljäger wissen über die Lebensweise ihrer Krokodile sehr genau Bescheid und beantworteten darauf bezogene Fragen stets bereitwillig. Da ich aber alle 43 untersuchten Nistplätze nur mit Hilfe der eingeborenen Bevölkerung finden konnte, sei hier bemerkt, daß den nachfolgenden Ergebnissen möglicherweise keine repräsentative Bedeutung zukommt, da die Lage der untersuchten Nistplätze vielleicht nicht der tatsächlichen Verteilung der Nester auf die verschiedenen Habitattypen entspricht.

Nestmessungen wurden mittels eines Metallmaßbandes, die Eiermessungen mit einer 150 mm Schublehre (1/20 mm Genauigkeit) vorgenommen. Schwierigkeiten ergaben sich bei der Frage, welche der beiden Krokodilarten ein gefundenes Nest gebaut hatte. Bei mehr als 50 Eiern ließ sich das Gelege mit gewissem Wahrscheinlichkeitsgrad *C. porosus* zuordnen (GRAHAM 1981, WHITAKER 1980). Eine eindeutige Artzuordnung der Nester ergab sich, wenn man das Muttertier am Nistplatz oder frischgeschlüpfte Krokodile in Nestnähe zu Gesicht bekam; aber auch wenn Eier aufgebrochen und anhand der Embryonen eine Artbestimmung vorgenommen wurde. Mit Hilfe zuletzt genannter Methode ließ sich auch etwa der Zeitpunkt der Eiablage und des voraussichtlichen Schlüpfens bestimmen (BOLTON 1981, DERANIYAGALA 1936).

Erfahrene Krokodiljäger konnten anhand der Schale und Form der Eier, ohne den Nistplatz zu kennen, die Art bestimmen. Nach den Bestimmungskriterien befragt, gab die Mehrheit an, daß die Eischale von *C. porosus* deutlich großporiger sei, was auch eine vorläufige und von WHITAKER durchgeführte Untersuchung der äußeren Eischale beider Arten bestätigte (GRAHAM 1981). GRAHAM gibt weiter an, daß im Gegensatz zu *C. porosus* die Eier des Neuguinea-Krokodils eine höhere Dichte an Schalenporen aufweisen. In 4 Fällen (3 *C. n.* und 1 *C. p.*) ließ sich die von Jägern angegebene Artzugehörigkeit vom Untersucher durch das Aufbrechen von Eiern oder durch den Fang von Jungtieren in Nestnähe bestätigen.

Um Aussagen über die Funktionsweise der Laubnester beider Arten machen zu können, wurde die Temperatur (± 0.2°C Genauigkeit) im Nest (Eikammeroberfläche) sowie zu Vergleichszwecken die der Luft gemessen.

2.3. Danksagung

Mein ganz besonderer Dank gilt Herrn Dr. H. WERMUTH (Ludwigsburg) für seine Anregung und die großzügige Unterstützung zu vorliegender Arbeit. Bei der Bestimmung des Pflanzenmaterials und der Durchsicht des vegetationsgeographischen Teils half mir Herr Dr. O. SEBALD (Stuttgart), schwierige Fotoarbeiten führte Herr H.-E. HAEHL (Stuttgart) durch, wofür ich hier meinen Dank ausspreche. Weiterhin sei an dieser Stelle Herrn G. HESSENTHALER (Vaihingen/E.) gedankt, ohne dessen finanzielle Unterstützung die Verfassung des Manuskriptes nicht möglich gewesen wäre.

3. Brutbiologie

Über die Artzugehörigkeit und den Status der 43 hier zu besprechenden Nistplätze gibt Tab. 1 Auskunft.

Tab. 1. Neststatus und Artzugehörigkeit der untersuchten Nistplätze. – *) Eier von Eingeborenen gesammelt, unfruchtbar oder durch Überflutung zerstört. Nest wurde zerstört (Feuer, natürliche Feinde etc.) oder vom Weibchen aufgegeben. – **) Junge waren schon geschlüpft oder Nest stammte aus vorhergegangener Brutperiode.

Neststatus	*C.n.*	*C.p.*	Unbekannt	Summe
Mit Gelege	10	1	–	11
Im Bau	9	–	1	10
Fehlgeschlagene Brut*)	10	3	3	16
Inaktiv**)	5	–	1	6
Summe	34	4	5	43

3.1. Nistplatz (Abb. 5)

Die Lage der Nistplätze ist in Tab. 2 entsprechend den verschiedenen Sumpftypen aufgeschlüsselt, die für die Überschwemmungsebene des Sepik charakteristisch sind.

Tab. 2. Verteilung der Nistplätze auf die verschiedenen Biotope.

Sümpfe der Seggengesellschaften	*Leersia*-Sümpfe	*Saccharum*-*Phragmites*-Sümpfe	Sagopalmen-Sümpfe	*Pandanus*-Sümpfe	Sumpfwald
17 39.5 % (2 *C.p.*)	6 14.0 % (2 *C.p.*)	1 2.3 %	13 30.2 %	6 14.0 %	– –

Von den 43 untersuchten Nistplätzen waren 8 (18.6 %) nicht auf einem schwimmenden Vegetationsgrund, sondern auf festem Boden errichtet und somit der möglichen Gefahr einer Zerstörung durch Hochwasser ausgesetzt. Bei sämtlichen untersuchten Nestern hatten die Tiere entweder direkten Zugang zum Gewässer (Nester auf schwimmenden Vegetationsmatten) oder doch einen in ihrer näheren Umgebung, dessen Wasserstand auch während anhaltender Trockenperioden hinreichend hoch war. Die durchschnittliche Nähe zum Wasser oder nächsten Wasserloch betrug 2.7 (Extreme: 0.5–7.0) m (*C.n.*: $\bar{x}$ = 1.3 m; *C.p.*: $\bar{x}$ = 3.4 m) ohne Berücksichtigung eines Nestes, das etwa 10 m entfernt von einem nicht mit Vegetation bedeckten Altarm des Sepik und auf festem Untergrund errichtet worden war.

Abb. 5. Auf schwimmendem Untergrund errichtetes Nest von *C. novaeguineae* am Rand eines Pandanus-Sumpfes.

Diese Werte zeigen, daß die Wahl eines Nistplatzes bei beiden Arten von der unmittelbaren Wassernähe abhängig zu sein scheint; ein Umstand, der auch die geringe Anzahl von Nestern in *Saccharum-Phragmites*-Sümpfen sowie keinerlei Nestfunde in Sumpfwäldern erklären dürfte. Beide Habitate trocknen häufig in den Monaten April-Oktober aus.

Eine ganz besondere Bedeutung für die Wahl eines Nistplatzes scheint den isolierten Sagopalmen-Sümpfen zuzukommen, insbesondere aber den Habitaten, die zu den Tiefwassersümpfen der Seggengesellschaften überleiten. Mit 39.5 % haben die Sümpfe der Seggengesellschaften den höchsten Anteil an Nestern aufzuweisen. Eine günstige Voraussetzung für den Nestbau in diesem Lebensraum scheint im Vergleich zu den *Leersia*-Sümpfen, die dichtere und höhere Vegetation zu sein, die den brütenden Weibchen gute Deckungsmöglichkeiten bietet. Weiterhin ermöglicht die dichte Pflanzenschicht eine arten- und individuenreiche herbivore Invertebratenfauna, die den Jungen in den ersten Lebensmonaten hauptsächlich als Nahrung dient.

Nach GRAHAM (1981) betrug der auf schwimmenden Matten errichtete Nestanteil 83.0 %, ein Wert, der mit dem hier errechneten (81.4 %) annähernd identisch ist. Die Krokodile haben sich somit am Sepik den Bedingungen ihrer Umwelt, insbesondere den starken Wasserspiegelschwankungen mit häufigen Überschwemmungen sehr gut angepaßt.

In Australien hatten brutbiologische Untersuchungen bei *C. porosus* ergeben, daß von 30 aktiven Nestern 80 % durch Hochwasser zerstört wurden (WEBB et alii 1977). Weder von *C. niloticus* noch von *Alligator mississippiensis*, bei denen Überflutungen ebenfalls die Nester zu bedrohen pflegen, liegen solch hohe Werte vor (CHABRECK 1973, POOLEY 1969).

Tab. 3. Verteilung der Nistplätze in Bezug zur Lichtexposition.

	C.n.	*C.p.*	Unbekannt	Summe
Ohne Schatten	2	2	1	5 (11.6 %)
Halbschatten	13	2	4	19 (44.2 %)
Vollschatten	19	–	–	19 (44.2 %)
Summe	34	4	5	43

Wie aus Tab. 3 hervorgeht, ist die Mehrzahl aller Nester (88.4 %) teilweise oder vollständig beschattet, was auch GRAHAMS Ergebnisse bestätigen, der 1981 einen Wert von 77.6% angibt. Beim Neuguinea-Krokodil allein liegt der Anteil noch höher (94.1 %). Diese Art scheint somit ihre Nester nur selten ganz der Sonne auszusetzen, um möglicherweise einer Zerstörung des Geleges durch Überhitzung entgegenzuwirken. Weiterhin dürfte eine schattige Lage des Nistplatzes auch für die weiblichen Bruttiere dieser Art von Vorteil sein, die ja während der Inkubationszeit der Eier ihr Nest bewachen.

Folgt man den Aussagen der Eingeborenen, die einige der Nistplätze seit langer Zeit kennen, dann befinden sich die Nester jedes Jahr am selben Ort. Dies würde sich auch mit denen von POOLEY (1969) am Nilkrokodil gemachten Beobachtungen decken. Ob aber auch jedes Jahr dasselbe Weibchen am gleichen Ort sein Nest errichtet, ist zwar wahrscheinlich, muß aber nicht zwangsläufig auf die Krokodile Neuguineas zutreffen. Schließlich wäre durchaus denkbar, daß verschiedene Weibchen den gleichen Nistplatz abwechseln in verschiedenen Jahren benutzen oder aber innerartliche Revierkämpfe darüber entscheiden, welches Tier den Nistplatz belegt. Beobachtungen, die dies beweisen könnten, wurden bisher nicht gemacht.

Im Verlauf zweier aufeinanderfolgender Brutperioden (1979 und 1980) konnte ich zwei Nistplätze von *C. novaeguineae* untersuchen. Beide waren jeweils am selben Ort und auf dem Nistmaterial des vorhergegangenen Jahres errichtet (Tab. 4).

Tab. 4. Maße zweier Nester von *C. novaeguineae* in den Brutperioden 1979 und 1980. – *H.* = Höhe, *B.* = Breite.

	Untersuchungs-datum	Basisdurchmesser und H. [cm]	H. / B. d. Eikammer [cm]	Zahl d. Eier
Nest 1 (79)	7.10.79	128/65	–	–
Nest 1 (80)	4.11.80	110/55	28/14	32
Nest 2 (79)	9.10.79	140/55	–	48
Nest 2 (80)	21.9.80	128/61	–	37

Auch *C. porosus* scheint jedes Jahr den gleichen Nistplatz aufzusuchen. Ein Nest, das ich im Januar 1980 untersucht hatte (JELDEN 1981) und welches 75 Eier enthielt, muß das Weibchen im Februar 1981 wieder aufgesucht haben, wie mir der Besitzer des Landes glaubhaft versicherte: Erneut enthielt das Nest ein Gelege, das von ihm vollständig für den Verzehr gesammelt worden war.

Aktive Krokodilnester findet man somit jedes Jahr an derselben Stelle oder aber in unmittelbarer Nähe von den Nistplätzen des Vorjahres. Dieser Umstand ist auch der einheimischen Bevölkerung seit jeher bekannt. Immerhin konnte ich bei 7 Nestern im Abstand von durchschnittlich 6 m (Extreme: 2–10 m) alte Nester entdecken, doch blieb auch hier unklar, ob diese von einem oder mehreren Bruttieren stammten.

Daß Nester in den Sumpfgebieten des Sepiktieflandes gelegentlich in Gruppen anzutreffen sind, konnte GRAHAM (1981) zeigen. Seinen Angaben zufolge liegen 50% al-

ler Nester solitär und 33% in Zweiergruppen. Mehr als 5 Nester fanden sich aber nie an einer Stelle.

Tab. 5. Nestgruppierung am Untersuchungsort.

		Anzahl der Nester				
		1	2	3	4	5
Häufigkeit der Gruppierung	*C.n.*	17	5	1	1	–
		(39.5%)	(23.3%)	(7.0%)	(9.3%)	–
	C.p.	4	–	–	–	–
		(9.3%)	–	–	–	–
	Unbekannt	5	–	–	–	–
		(11.6%)	–	–	–	–

Wie aus Tab. 5 zu ersehen ist, handelt es sich bei den hier vorgenommenen Untersuchungen ebenfalls zum überwiegenden Teil um solitäre Nester (60.4%), doch befanden sich bei immerhin 39.6% der Nistplätze mindestens ein zweites Nest in nächster Nähe. Dabei stellt sich die Frage – falls zwei Nester in nächster Nähe zu finden sind – ob beide von nur einem Tier stammen, was auch durchaus plausibel zu sein scheint, wenn nur eines davon ein Gelege enthält. Wäre dem so, dann könnte eines der Nester entweder aus der vorherigen Brutperiode stammen oder aber ein Nistplatz sein, den das Weibchen aus unbekannten Gründen aufgegeben hat. Diese Überlegungen würden aber nur auf einen Teil der Nester zutreffen, denn immerhin konnte ich in kleinen isolierten Sago- und Pandanus-Sümpfen zwei sowie drei aktive Nester des Neuguinea-Krokodils mit Gelegen in unmittelbarer Nachbarschaft zueinander finden, die mit Sicherheit von verschiedenen Weibchen stammten.

Von *C. porosus* liegen Berichte aus Australien vor, daß sich in der Nähe von Nestern mit Eiern auch noch weitere ohne Gelege befanden (Webb et alii 1977). Die Autoren versuchten dies damit zu erklären, daß diese Nester entweder von noch nicht geschlechtsreifen Tieren stammten (sogenannte Testnester) oder von den Weibchen aus unbekannten Gründen aufgegeben wurden.

Nach Ogden (1978) baut *C. acutus* ein sogenanntes Primärnest sowie ein (oder mehrere) Sekundärnest(er). Nur die Primärnester enthalten in der Brutzeit über mehrere Jahre hinweg Eier, während Sekundärnester, die im Umkreis von bis zu 35 Metern um das Primärnest liegen können, nur gelegentlich ein Gelege erhalten. Beide Nesttypen sind häufig durch vom Bruttier geschaffene Pfade miteinander verbunden. Weibchen können ein Sekundärnest nach einigen Jahren in ein Primärnest umwandeln.

Es ist nicht ausgeschlossen, daß die Krokodile Neuguineas sich ähnlich verhalten, doch stehen bisher dies bestätigende Untersuchungen noch aus.

3.2. Nestbau

Nur von 4 Nestern liegen Beobachtungen vor, die Rückschlüsse auf Art und Weise des Nestbaus zulassen. Der Bau dieser Nester war erst wenige Tage vor ihrer Untersuchung erfolgt, und wie eindeutige Kratz- und Beißspuren zeigten, hatte das Weibchen das benötigte Pflanzenmaterial aus einer Entfernung von durchschnittlich 5 Metern um das Nest abgebissen und zusammengescharrt. Wahrscheinlich wurde dann ebenfalls mit Hilfe des Schwanzes und Kopfes das Material zusammengeschoben: Gefangenschaftsbeobachtungen an *C. novaeguineae* beim Nestbau auf einer staatlichen Krokodilfarm (Pagwi) ließen auf dies Verhalten schließen.

Eine Verfestigung und Zusammenpackung des aufgehäuften Pflanzenhügels bewerkstelligten die Tiere wahrscheinlich dadurch, indem sie mehrmals über die An-

Abb. 6. Nest von *C. novaeguineae* in einem Sagopalmen-Sumpf mit deutlich sichtbarer V-förmigen Kerbe.

häufung von Gräsern, Blättern und Mulm krochen, wie sich bei den untersuchten Nestern aus einer V-förmigen Kerbe an der Hügelspitze schließen ließ, die vom Schwanz herrühren mußte (Abb. 6).

Die Wahrscheinlichkeit, daß die Nistplatzwahl von einer bestimmten Pflanzenart oder Pflanzengesellschaft abhängig sein soll, wie die Untersuchung der Nistgewohnheiten von *C. porosus* in Australien ergeben hatte (Webb et alii 1977), dürfte für das mittlere Sepikgebiet nicht zutreffen. Je nach Anzahl der vorherrschenden Pflanzenart pro Nest, trug ich diese getrennt in Tab. 6 ein und ermittelte ihre prozentuale Häufigkeit in Bezug zur Gesamtzahl der 43 Nistplätze.

Tab. 6. Die in 43 Nestern als vorherrschend ermittelten oder häufig vertretenen Pflanzenarten.

Pflanzen	Anzahl der Nester	%
Sagopalmenblätter *(Metroxylon)*	13	30.2
Pandanusblätter *(Pandanus)*	12	27.9
Rattanblätter *(Calamus)*	2	4.7
Baumblätter (versch. Arten)	3	7.0
Farne *(Blechnum, Gleichenia)*	8	18.6
Phragmites	20	46.5
Saccharum	3	7.0
Scleria	7	16.3
Thoracostachyum	7	16.3
andere unbest. Seggen (Cyperaceae)	15	34.9
Leersia und andere aquat. Gramineen	5	11.6

In Tab. 6 fällt vor allem der hohe Anteil an Seggen (34.9 %), *Phragmites* (46.5 %), Sagopalmen- (30.2 %) und Pandanusblättern (27.9 %) auf. Auch GRAHAM (1981) konnte einen hohen Anteil an Sagopalmenblättern am Nistmaterial feststellen, jedoch waren *Phragmites*-Arten bei ihm nur mit 9.2 % vertreten.

Allgemein läßt sich festhalten, daß die Vegetation der schwimmenden Matten am häufigsten beim Nestbau Verwendung fand und sich in den Nestern immer nur solche Pflanzen nachweisen ließen, die auch in nächster Umgebung vorkamen. Ein Neuguinea-Krokodil wird also sein Nest in einem kleinen, isolierten Sagopalmen-Sumpf – selbst wenn an seinem Rand eine für das Tier relativ leicht erreichbare Mattenvegetation vorhanden sein sollte – vor allem mit den Blättern der Sagopalme errichten.

Hinweise darauf, daß bestimmte Pflanzenarten selektiv zum Nestbau verwendet wurden, konnte ich nicht finden. Auch daß *C. novaeguineae* die Eikammer mit weicherem und trockenerem Pflanzenmaterial auskleidet, wie dies NEILL (1971) beschreibt, ließ sich von keinem der untersuchten Nester dieser Art bestätigen.

3.3. Größe der Nester

Tab. 7 gibt die Maße der untersuchten Nester sowie ihre Gelegegröße wieder. Von den 43 untersuchten Nestern hatte ich nur bei 32 eine Vermessung vorgenommen, da 11 entweder zu alt (1 Jahr und mehr) oder aber zerstört waren.

Die Durchschnittsmaße aller Nester des Neuguinea-Krokodils, deren Gelegegröße sich ermitteln ließ (n = 18), betrug: Höhe 54.5 cm (Extreme: 45–63 cm) und Basisbreite 135.8 cm (108–170). Nester des Leistenkrokodils waren durchschnittlich größer: Höhe: 51.5 cm (31–63) und Basisbreite 174.0 (155–192).

Tab. 7. Nest- und Gelegegröße bei *C. novaeguineae* und *C. porosus*. – *B.* = Breite, *H.* = Höhe. – *) Mittelwert zwischen größter und kleinster Basisbreite.

Spezies	Nest Nr.	Datum d. Untersuchung	Basisb.*)/ H. [cm]	H./B. Eikammer [cm]	Anzahl d. Eier	Temperatur °C Luft	Temperatur °C Nest
C. n.	1	7. 10. 79	133/44	28/22	–	–	–
	2	7. 10. 79	128/65	–	–	–	–
	3	9. 10. 79	150/60	–	38	–	–
	4	9. 10. 79	150/62	–	45	–	–
	5	9. 10. 79	125/55	–	27	28.5	30.5
	6	8. 11. 79	160/57	31/25	34	31.0	34.0
	7	25. 11. 79	160/55	25/22	36	–	–
	8	9. 10. 79	140/55	–	48	–	–
	9	19. 8. 80	147/52	–	–	–	–
	10	4. 11. 80	110/55	28/14	32	32.0	33.0
	11	21. 9. 80	128/61	–	37	29.0	33.0
	12	24. 9. 80	150/51	–	–	–	–
	13	4. 11. 80	149/49	–	21	29.0	32.0
	14	24. 10. 80	170/52	24/22	30	31.0	31.0
	15	24. 10. 80	125/45	–	32	–	–
	16	7. 10. 80	112/52	–	–	–	–
	17	25. 8. 80	105/50	–	–	–	–
	18	25. 8. 80	188/74	–	–	–	–
	19	1. 10. 80	108/58	–	42	–	–
	20	1. 10. 80	120/51	28/18	33	32.0	33.0
	21	27. 11. 80	110/53	–	21	–	–
	22	24. 10. 80	149/54	–	44	29.0	31.0
	23	24. 10. 80	120/45	–	25	–	–

Spezies	Nest Nr.	Datum d. Untersuchung	Basisb.*)/ H. [cm]	H./B. Eikammer [cm]	Anzahl d. Eier	Temperatur °C Luft	Nest
	24	13. 11. 80	128/52	–	45	–	–
	25	27. 11. 80	142/63	–	42	27.0	32.0
C. p.	26	30. 1. 80	192/63	30/28	75	29.0	31.0
	27	29. 4. 80	155/31	24/35	66	–	–
	28	1. 5. 80	175/55	21/36	72	–	–
	29	1. 5. 80	174/57	30/24	74	–	–
C. sp.	30	13. 3. 80	130/30	–	–	–	–
	31	13. 3. 80	214/50	–	–	–	–
	32	12. 9. 79	120/46	25/20	–	–	–
C. n. (Farm)	33	29. 9. 80	145/52	–	38	–	–
C. p. (Farm)	34	4. 6. 79	110/25	–	32	–	–

Die Eikammer war bei *C. porosus* mit durchschnittlich 15.5 cm (n = 4; Extreme: 10–25 cm) Pflanzenmaterial bedeckt. Beim Neuguinea-Krokodil konnte ein höherer Durchschnittswert von 22.6 cm (n = 7; 15–32 cm) festgestellt werden.

Alle Nester waren kuppelförmig und an ihrer Basis annähernd rund. Zwischen Nestgröße und Gelegegröße ergab sich bei *C. novaeguineae* eine signifikant positive Korrelation (SPEARMAN-Test: $r_s = 0.4365$; $\alpha = 0.05$).

Nest Nr. 34 aus Tab. 7 hatte abnormale Maße und stammte von einem Farmtier. Diesem Weibchen stand kaum Pflanzenmaterial für den Nestbau zur Verfügung, worauf es seine Eier in ein gegrabenes Erdloch ablegte und sie anschließend mit einer dünnen Gras- und Lehmschicht abdeckte. Nach diesen und im Freiland gemachten Beobachtungen besteht bei beiden Arten eine Abhängigkeit zwischen der in unmittelbarer Umgebung verfügbaren Pflanzenmenge und der Nestgröße. Dies bestätigen auch die Beobachtungen von WHITAKER (1980) bei Farmtieren beider Arten.

Die Nester australischer Leistenkrokodile (n = 27; 174.7/157.2 cm an der Basis und 52.6 cm hoch) entsprechen etwa den hier ermittelten Werten (WEBB et alii 1977), obwohl bei nur 4 vermessenen Nestern einem solchen Vergleich keine große Bedeutung zukommen dürfte.

3.4. Das Gelege

Im Durchschnitt betrug die Gelegegröße bei *C. novaeguineae* 35.1 Eier (n = 18; Extreme: 21–48), womit sich GRAHAMS Vermutung (1981) bestätigen läßt, daß nämlich Nester in Neuguinea, die mehr als 50 Eier enthalten, mit hoher Wahrscheinlichkeit dem Leisten-Krokodil zugeordnet werden können. Nach GRAHAM besteht ein Gelege des Neuguinea-Krokodils aus durchschnittlich 34.7 Eiern (n = 34; 17–49).

Für *C. porosus* konnte ich einen Durchschnittswert von 71.3 Eiern berechnen (n = 6[1]; 63–78), ein Wert der beträchtlich über der von WEBB et alii (1977) ermittelten Zahl (50.3) liegt. Sicherlich sind Gelege mit mehr als 80 Eiern für *C. porosus* eine Ausnahme, und Angaben über Gelege mit 150 Eiern (GREER 1975) müssen ernsthaft in Zweifel gezogen werden.

[1]) Den 4 Gelegezahlen aus Tab. 7 wurden noch zwei vollständige Gelege hinzugezählt (63 und 78 Eier), die in einem Dorf (Mumeri) am Karawari-River zur künstlichen Bebrütung zwecks späterer Aufzucht der Jungen von der einheimischen Bevölkerung gesammelt worden waren.

Folgt man den Angaben WHITAKERS (1980), dann legen Farmtiere beider Arten durchschnittlich weniger Eier (*C. p.*: 44, *C. n.*: 26). Möglicherweise ist dies auf noch unbekannte und gefangenschaftsbedingte Ursachen zurückzuführen.

Nest Nr. 26 (Tab. 7) enthielt zwei verschiedene Eitypen, wobei sich die unteren Eier von den oberen insofern unterschieden, als diese eine harte Kalkschale mit einem für Krokodileier typischen weißen Band um ihre Querachse besaßen (Abb. 7). Die Schale der oben liegenden Eier war dagegen nur leicht verkalkt und hatte ein undeutliches Querband. Beide Eitypen waren fertil, nur war die Entwicklung der zuerst gelegten, weißen Eier weiter fortgeschritten, wie sich an der Größe der Embryonen unschwer feststellen ließ (JELDEN 1981).

Es ist nicht auszuschließen, daß die verschiedenen Eier von zwei Weibchen herrührten und es sich hier um eine Doppelnutzung eines Nestes handelte. Auch von *C. acutus* und *C. niloticus* liegen Berichte vor, die auf eine Doppelnutzung eines Nestes hindeuten (MODHA 1967, OGDEN 1978, POOLEY 1969).

Die Größe der Eier von *C. novaeguineae* und *C. porosus* variiert stark (DERANIYAGALA 1936, JELDEN 1981, WEBB et alii 1977, WHITAKER 1980). Im allgemeinen waren die untersuchten Eier beider Arten von elliptischer bis ovaler Form. Frisch gelegte Eier hatten um die Mitte ihrer Längsachse ein weißes Querband, das sich aber gegen Ende der Brutzeit nicht mehr nachweisen läßt, wie die Untersuchung von Nest Nr. 10 ergab, dessen Brut sich kurz vor dem Ausschlüpfen befand. Die Eischalen waren brüchig und von bräunlicher Farbe. Sehr wahrscheinlich war die Strukturveränderung der Schale unter anderem auf die zersetzende Wirkung bakterieller Mikroorganismen und Huminsäuren zurückzuführen, wie FERGUSON (1981) an Eiern des Mississippi-Alligators zeigen konnte.

Abb. 7. Die verschiedenen Eitypen von Nest Nr. 26 eines Leistenkrokodils.

Tab. 8. Eigröße von Farm- und Wildtieren des Leisten- und des Neuguinea-Krokodils. – *) Eimessungen stammen nur von einem Nest.

	Längsachse [mm] Mittelwert (Extreme)	Querachse [mm] Mittelwert (Extreme)	Anzahl der verm. Eier
C. n.	75 (63–85)	44 (36–49)	239
*C. p.**)	81 (75–87)	53 (51–57)	45
*C. n.**) Farm	72 (67–75)	44 (42–45)	12
*C. p.**) Farm	76 (74–79)	46 (45–47)	12

Auch innerhalb eines Geleges konnten bei der Eigröße schon deutliche Unterschiede auftreten. Dagegen differierten die Gelege verschiedener Nester oft ganz erheblich. Nest Nr. 13 hatte zum Beispiel auffallend kleine Eier [n = 21; ⌀ (Längsachse) 66 mm, ⌀ (Querachse) 37 mm]. Wie aus Tab. 8 weiterhin hervorgeht, legt *C. porosus* im Durchschnitt etwas größere Eier als das Neuguinea-Krokodil, wie auch schon WHITAKER (1980) von Farmtieren beider Arten zeigen konnte.

Auf Grund der bisher vorliegenden Untersuchungen dürfte wohl kaum damit zu rechnen sein, daß die Größe der Eier zur Artbestimmung von Krokodilnestern in Neuguinea herangezogen werden kann, denn dazu überschneiden sich die Extremwerte bei beiden Arten zu sehr. Weiterhin kann man festhalten, daß sich Farmeier beider Arten von denen aus dem Freiland in ihren Maßen nur unwesentlich unterscheiden.

3.5. Nesttemperatur

Temperaturmessungen in freier Wildbahn konnte ich nur an 10 aktiven Nestern (9 *C. n.* und 1 *C. p.*) vornehmen. Dabei wurden alle Messungen während der Morgenstunden durchgeführt, weshalb die vergleichsweise gemessenen Außentemperaturen relativ niedrig erscheinen (Tab. 7).

Beim Neuguinea-Krokodil betrug die durchschnittliche Nesttemperatur (n = 9) 32.2°C (Extreme: 30.5–34.0°C) und der Luft (n = 9) zum gleichen Zeitpunkt 29.8°C (27.0–32.0°C). Die nur an einem Nest von *C. porosus* ermittelten Temperaturwerte ergaben: Nest = 31.0°C, Luft = 29.0°C.

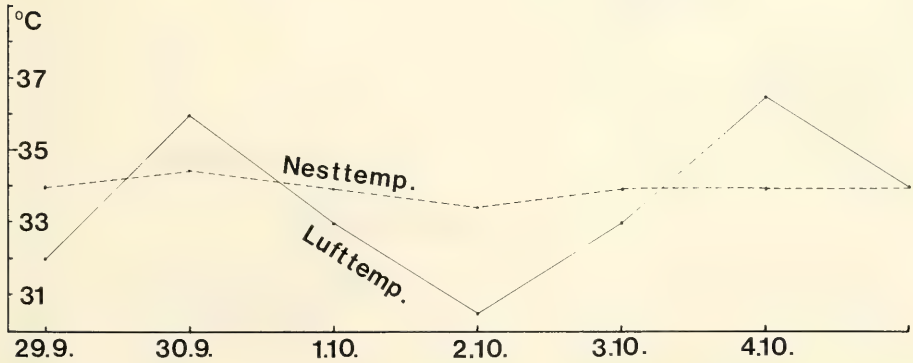


Abb. 8. Die an Nest Nr. 33 (von *C. novaeguineae*) an 7 aufeinanderfolgenden Tagen ermittelten Temperaturwerte.

An Nest Nr. 33 eines Farmtieres des Neuguinea-Krokodils nahm ich an 7 aufeinanderfolgenden Tagen jeweils zur selben Zeit (12 Uhr) beziehungsweise an einem Tag von 6.00–18.00 Uhr alle zwei Stunden Messungen der Nest- und Lufttemperatur vor (Abb. 8 und 9).

Bei Betrachtung der Abb. 9 ist deutlich zu erkennen, daß die Temperatur im Inneren des Nestes bedeutend langsamer anstieg als die Außentemperatur. Zwischen 12.00 und 16.00 Uhr hatte im Inneren die Temperatur ihren höchsten Wert erreicht und nur während dieser Zeit lagen die Außenwerte über denen der Eikammer. Ab 16.00 Uhr nahm die Außentemperatur rasch ab, während in der Eikammer nur ein leichter Temperaturabfall zu verzeichnen war. Nachts dürften in der Regel die Werte im Nestinneren ständig über denen der Luft liegen.

Der um 6.00 Uhr zwischen Nest- und Lufttemperatur ermittelte Unterschied von 7.5°C könnte ein Hinweis dafür sein, daß einerseits eine endogene Wärmeentwicklung für die Aufrechterhaltung einer gleichmäßigen Nesttemperatur verantwortlich ist. Andererseits besteht aber auch eine Abhängigkeit der Wärme im Nestinneren von den Außentemperaturen, wie sich ebenfalls aus Abb. 8 und 9 ersehen läßt. Die gleichen Beobachtungen konnte auch MAGNUSSON (1979a) an Nestern von *C. porosus* in Nordaustralien machen.

Aus beiden Abbildungen sowie aus den in freier Wildbahn gemessenen Werten geht weiterhin hervor, daß die Nester von *C. novaeguineae* thermoregulatorische Eigenschaften besitzen, insofern als diese in ihrem Inneren relativ konstante Temperaturen aufrechterhalten können und von Außenschwankungen nur geringfügig tangiert werden.

Zur Frage der Wärmeentwicklung in Krokodilnestern wurden bisher in der Literatur drei verschiedene Ursachen diskutiert:

1. Die Wärme resultiert aus den Zersetzungsprozessen des Nistmaterials (CHABRECK 1973, DERANIYAGALA 1936, JELDEN 1981, JOANEN 1969, MCILHENNY 1935, WAITKUWAIT 1981, WEBB et alii 1977).

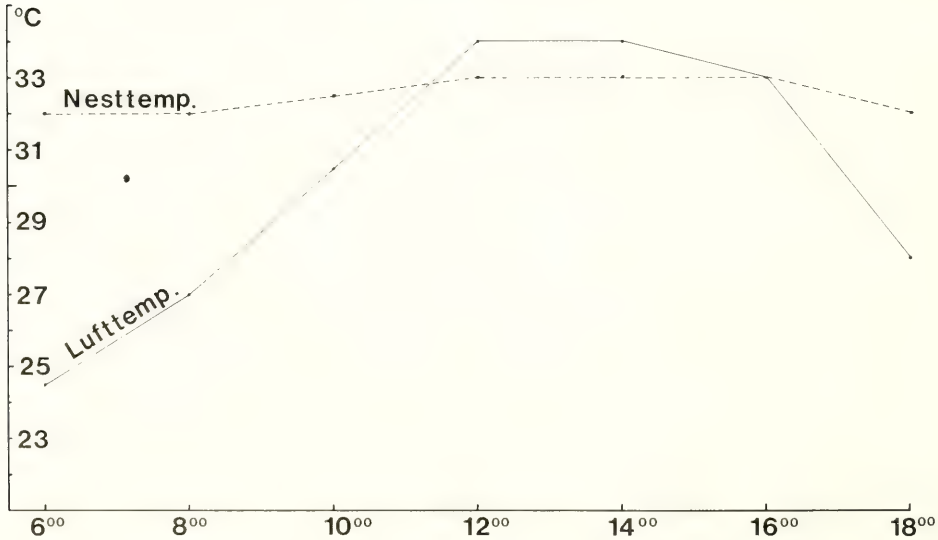


Abb. 9. Die an Nest Nr. 33 an einem Tag zwischen 6.00 und 18.00 Uhr ermittelten Temperaturwerte.

2. Beim Stoffwechselumsatz befruchteter Eier entsteht Wärme (MODHA 1967).
3. Durch Wärmeabsorption aus der Umgebung werden Krokodilnester aufgeheizt (MAGNUSSON 1979a, WAITKUWAIT 1981).

Während der Tageszeiten, in denen die Außentemperaturen höher als im Nestinneren sind, kommt den äußeren Pflanzenschichten der Laubnester mit Sicherheit eine isolierende Funktion zu, da sie eine Überhitzung des Geleges vermeiden (NEILL 1971). Tau sowie vom sumpfigen Untergrund aufgenommenes Wasser im Nest könnte durch seine Verdunstung eine Kühlung bewirken und somit Schwankungen der Innentemperaturen verhindern helfen. WEBB et alii (1977) vermuten, daß von außen über die Nestoberfläche aufgenommenes Wasser zu einer Abdichtung von im Nistmaterial vorhandenen Luftspalten führen kann und dadurch eine zu starke Wärmeabgabe verhindert.

Zusammenfassend möchte ich festhalten, daß die Temperaturentwicklung in Nestern des Neuguinea-Krokodils und sehr wahrscheinlich auch in Laubnestern anderer Crocodylia von verschiedenen Faktoren beeinflußt wird. Sie dürfte aber vor allem von Wärme entwickelnden Zersetzungsprozessen pflanzlichen Materials abhängig sein. Die Nesttemperatur wird in geringerem Maße von der Umgebungstemperatur und von der Exposition des Nestes bestimmt.

3.6. Brutperiode

Verschiedene Beobachtungen gaben Aufschluß über den Zeitpunkt der Eiablage und des Schlüpfens der Jungen beider Arten. Weiterhin ließ sich anhand der Embryonengröße in aufgebrochenen Eiern etwa das Alter des Geleges ermitteln (BOLTON 1981, MAGNUSSON & TAYLOR 1980). Auch der Verwachsungsgrad der Bauchnaht (Nabel) bei Jungtieren, die im Verlauf von Nachtzählungen gefangen worden waren, gab Auskunft über das ungefähre Alter dieser Tiere und somit den Zeitpunkt ihrer Geburt.

Man kann annehmen, daß Nestbau, Eiablage und Schlüpfen von Jahr zu Jahr, je nach klimatologischen und hydrologischen Verhältnissen gewissen Schwankungen unterliegen. Doch obwohl nur relativ wenige Daten zweier Brutperioden (1979/80 und 1980/81) vorliegen, bestätigt sich erneut, daß *C. porosus* und *C. novaeguineae* zu unterschiedlichen Zeiten brüten (GRAHAM 1981, JELDEN 1981).

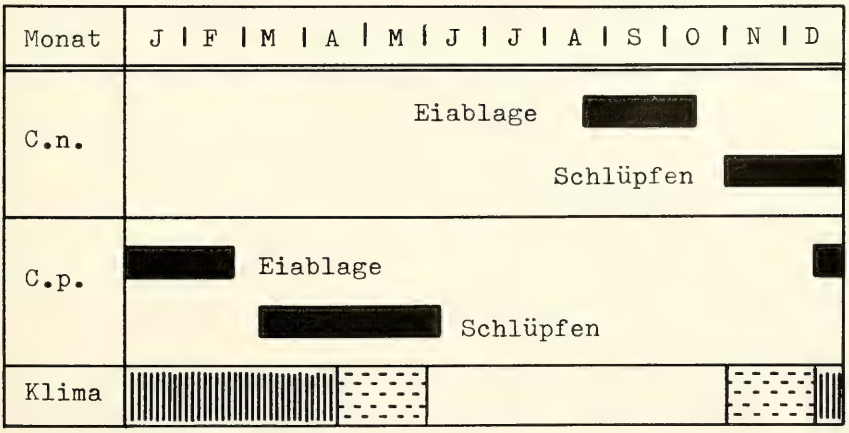


Abb. 10. Zeitpunkt der Eiablage und des Schlüpfens von *C. novaeguineae* und *C. porosus* in Abhängigkeit von Regen- und Trockenzeit. – *Senkrechte Schraffur:* Regenzeit; *gestrichelter Bereich:* Übergangszeit; *unmarkierter Bereich:* Trockenzeit.

Faßt man die gemachten Beobachtungen und Untersuchungen zusammen, so ergibt sich für *C. novaeguineae* folgendes Bild. Die Ablage der Eier erfolgt zwischen Mitte August und Mitte Oktober. Von Anfang November bis Ende Dezember schlüpfen die Jungen.

Das Leistenkrokodil legt seine Eier von Ende Dezember an bis in den Februar hinein. Die Jungen schlüpfen von März bis Juni (Abb. 10).

Die Regenzeit am Sepik beginnt im Dezember und kann bis in den April hinein andauern. Nestbau und Eiablage erfolgen beim Neuguinea-Krokodil somit noch während der Trockenzeit, und die Jungen schlüpfen, wenn der Wasserspiegel in den Flüssen und Sümpfen wieder ansteigt.

Tab. 9. Beobachtungen zum Zeitpunkt der Eiablage und des Schlüpfens von *C. novaeguineae* und *C. porosus*.

Ort	Spezies	Datum	Beobachtungen
Mumeri	*C. p.*	12. 6. 79	Aufzeichnungen eines einheimischen Lehrers: – 4. 4. 78 Fund eines aktiven Nests; – 21. 5. 78 Eier dieses Nests gesammelt; – 28. 6. 78 Junge begannen zu schlüpfen; – 1979 erneut Eier gesammelt, die im April schlüpften
Kapriman	*C. p.*	12. 6. 79	Während Nachtzählung 3 kleine *C. p.* gefangen. Geschätztes Alter: 2–3 Monate
Yambun	*C. n.*	11. 11. 79	Dorfgehege mit 9 jungen *C. n.* Geschätztes Alter: 3–5 Wochen
Aibom	*C. n.*	22. 11. 79	In Dorfgehege 5 *C. n.* vermessen. Vom Besitzer am Nest gefangen. 3 Wochen alt
Mumeri	*C. n.*	6. 1. 80	Frisch geschlüpfte Junge in Dorfgehege entdeckt, die aus künstlich bebrütetem Gelege stammten. Junge schlüpften vor Weihnachten
Yessan	*C. n.*	15. 1. 80	Dorfgehege mit 18 kleinen *C. n.* Geschätztes Alter: 3 Wochen
Mumeri	*C. p.*	14. 3. 80	Zwei Gelege des Leistenkrokodils von Dorfbewohnern zur Bebrütung gesammelt
Pagwi	*C. p.*	23. 4. 80	Auf Regierungsfarm 5 kleine *C. p.* gekauft. Geschätztes Alter: 4–6 Wochen
Oum	*C. p.*	29. 4. 80	Von Dorfbewohnern 66 Eier zum Verzehr gesammelt
Kupkain	*C. p.*	1. 5. 80	Von Dorfbewohnern 72 und 74 Eier zum Verzehr gesammelt.
Mumeri	*C. p.*	22. 5. 80	Aus Gelege vom 14. 3. 80 schlüpften am 23. 3. 80 beziehungsweise am 22. 5. 80 die ersten Jungen
Pagwi	*C. n.*	8. 9. 80	Farmtier mit Nest
Maiwi	*C. n.*	3. 11. 80	Am 19. 8. 80 untersuchtes, gelegeloses Nest jetzt mit 32 Eiern. Junge kurz vor dem Schlüpfen
Japandei	*C. n.*	27. 11. 80	Eier eines untersuchten Nests mit gut entwickelten Embryonen. Geschätztes Alter: 50 Tage

C. porosus baut seine Nester während der Monate mit den höchsten Niederschlägen, und die Jungen schlüpfen zu einer Zeit, in der die verschiedenen Gewässer noch immer Hochwasser führen.

Diese Ergebnisse unterscheiden sich klar von den Nistgewohnheiten der beiden Krokodilarten im Süden der Insel (Papuaregion). Nach WHITAKER (1980) und NEILL (1971) legt *C. novaeguineae* dort seine Eier von November bis Januar und die Jungen schlüpfen im Februar und März. *C. porosus* legt seine Eier in der Papuaregion etwa einen Monat früher ab als das Neuguinea-Krokodil. Doch ist auch hier für die beiden Arten charakteristisch, daß die Jungen dann schlüpfen, wenn der Wasserspiegel in den Gewässern hoch ist.

Ein Zusammenhang zwischen Brutperiode und Regenzeiten ließ sich auch bei anderen Krokodilpopulationen feststellen. *C. niloticus* legt seine Eier während der heißesten und trockensten Monate des Jahres, und die Jungen schlüpfen, sobald der Wasserspiegel wieder ansteigt (COTT 1961, MODHA 1967). Dasselbe trifft auch auf *C. porosus* in Ceylon zu (DERANIYAGALA 1936), während in Australien Nestbau und Eiablage mit der jährlichen Regenzeit zusammenfallen (WEBB et alii 1977) und somit den Verhältnissen in Papua Neuguinea entsprechen.

Isolierte Sagopalmen- und Pandanus-Sümpfe sind nach den hier vorliegenden Untersuchungen die bevorzugten Brutstätten des Neuguinea-Krokodils. Dies könnte seine Ursache darin haben, daß dieses Krokodil seine Eier während der Trockenzeit ablegt. Einerseits führen diese Sümpfe selbst während der trockensten Monate ständig ausreichend Wasser, andererseits spendet die dichte Vegetation dem nestbewachenden Weibchen während der heißesten Tageszeit Schatten.

Für die frisch geschlüpften Krokodile beider Arten schaffen die hohen Wasserstände und Überflutungen der Überschwemmungsebene des Sepik günstige Lebensbedingungen, denn dies eröffnet ihnen verstärkt Möglichkeiten, sich zu verstreuen sowie Verstecke und neue Jagdgründe zu erschließen. Mit der Regenzeit vermehren sich aber auch zahlreiche Amphibien und Insekten, womit den Jungen in den ersten Lebenswochen ein reiches Nahrungsangebot zur Verfügung steht.

3.7. Verhalten der weiblichen Bruttiere am Nistplatz

Vor allem in den letzten Jahren hat die Erforschung der Lebensweise der Krokodile weltweit viele neue Erkenntnisse gebracht. Allgemein läßt sich heute sagen, daß Krokodile Brutpflege treiben, und bei allen bisher näher untersuchten Arten die Weibchen während der Inkubationszeit ihre Nester bewachen (GREER 1970).

Auch *C. porosus* und *C. novaeguineae* bewachen während der Inkubationsperiode ihre Nester. An 23 (53.5 %) Nistplätzen (17 *C. n.* und 4 *C. p.*) konnte ich 1–2 Suhlen vorfinden. Alle Suhlen enthielten zwar Wasser, waren aber nur flach, so daß ein nestbewachendes Weibchen darin nicht völlig untertauchen konnte, wie Untersuchungen der Nistplätze von *C. porosus* auf Ceylon und in Australien ergeben hatten (DERANIYAGALA 1937, Webb et alii 1977).

Ein echtes Verteidigungsverhalten am Nistplatz ließ sich nur bei Nest Nr. 26 eines Leistenkrokodils feststellen (JELDEN 1981). An einem anderen Nistplatz tauchte während der Untersuchung ein Leistenkrokodil (vermutlich das Weibchen) in der Nähe auf, verschwand aber sofort wieder unter der Wasseroberfläche. Eine ähnliche Beobachtung liegt auch von *C. porosus* in Nordaustralien vor (WEBB et alii 1977).

Nur an 3 Nistplätzen des Neuguinea-Krokodils waren die Weibchen anwesend, die aber bei Annäherung keinerlei aggressives Verhalten zeigten und sofort in ihrem Wasserloch verschwanden.

Die geringe Bereitschaft der Weibchen beider Krokodilarten ihre Nester zu verteidigen, ist sehr wahrscheinlich auf die ehemals starke Bejagung der Tiere sowie auf das regelmäßige Sammeln der Eier im Untersuchungsgebiet zurückzuführen. Diesen Umständen haben sich die Krokodile durch Fluchtverhalten angepaßt.

Daß die Krokodile Neuguineas überhaupt in der Lage sind, in freier Wildbahn aus Erfahrung heraus zu lernen, konnten BUSTARD (1968) und NEILL (1971) zeigen. NEILL berichtet vom Neuguinea-Krokodil, daß die Fluchtdistanz eines Weibchens bei Annäherung an sein Nest etwa 10 Meter betrug; auch zeigte das Tier dem Untersucher gegenüber keinerlei aggressives Verhalten. Nach mehreren Besuchen am Nistplatz war aber das Weibchen so argwöhnisch geworden, daß der Autor es kaum noch zu Gesicht bekam, ehe das Tier im Wasser verschwand. Wörtlich schreibt NEILL: „Wäre jemand einige Tage später, nachdem ich die Krokodile beobachtet hatte, meinen Spuren gefolgt, so hätte dieser wahrscheinlich geschlossen, daß die Nester dieser Art nicht bewacht werden."

Farmbruttiere (Nest Nr. 33 und 34) beider Arten waren dagegen – wahrscheinlich auf Grund der relativen Gewöhnung an den Menschen – äußerst angriffslustig und bewachten ihre Nester fast ohne Unterbrechung. Nur selten suchten diese für kurze Zeit während der heißesten Tageszeiten das Wasser auf.

Bei zu starker Störung durch den Menschen können Krokodile unter Umständen ihren Nistplatz aufgeben (COTT 1968, WEBB et alii 1977). Ein fast vollendetes Nest von *C. novaeguineae* wurde nach Untersuchung des Nistplatzes, bei der mehrere Eingeborene mit anwesend waren, nicht fertig gebaut, wie ein erneuter Besuch 6 Wochen später zeigte (JELDEN 1981). An gleicher Stelle konnte ich aber in der darauffolgenden Brutsaison erneut ein Nest untersuchen (Tab. 4, Nest 1), das auch später ein Gelege enthielt.

Wie auf einer staatlichen Krokodilfarm (Moitaka) in Papua Neuguinea gemachte Beobachtungen ergeben hatten, öffnen Weibchen des Neuguinea-Krokodils am Ende der Brutperiode ihr Nest und transportieren Eier sowie Junge im Maul (WHITAKER 1980). Einige der im Freiland untersuchten Nester bestanden aus außerordentlich fest gepacktem Pflanzenmaterial; gelegentlich waren die Nester sogar noch von Pflanzen bewachsen, deren Wurzelwerk zu einer zusätzlichen Verfestigung geführt hatte. Ohne Hilfe des Muttertieres wäre es den Jungen kaum möglich zu schlüpfen und sich selbständig aus diesen Nestern zu befreien. An Nest Nr. 24 eines Neuguinea-Krokodils deuteten Fußspuren darauf hin, daß beim Schlüpfen der Jungen die Mutter anwesend und behilflich war. Das gleiche Nest gab auch Aufschluß über die Schlüpfrate eines Geleges und das Verhalten der Jungtiere im Freiland. Vom Nestrand 4.5 Meter entfernt befand sich ein Wasserloch mit einem Durchmesser von etwa 2 Metern. Das Weibchen hatte dort die schwimmende Mattenvegetation durchbrochen, um so den Nistplatz leicht zu erreichen sowie bei Gefahr im Wasser rasch untertauchen zu können. Von diesem Wasserloch führte eine deutlich Schleifspur zum Nest. Beim Nest lagen 3 (6.7 %) halbgeschlüpfte, tote Junge sowie 5 (11.1 %) intakte und wahrscheinlich unbefruchtet gebliebene Eier. 23 (51.1 %) Junge konnten im Wasserloch gefangen werden, während sich über den Verbleib des restlichen Geleges (31.1 %) keine Hinweise finden ließen. Die Jungen waren etwa 2–3 Wochen alt, wie sich aus dem Verwachsungsgrad des Nabels ersehen ließ.

Sicher wäre es den Jungen unmöglich gewesen die dichte, schwimmende Vegetationsdecke zu durchdringen, hätte nicht das Weibchen durch diese eine Öffnung geschaffen. Die Tatsache, daß ich 23 Tiere an diesem einen Wasserloch fangen konnte zeigt, daß die Jungen von *C. novaeguineae* nach dem Schlüpfen noch für einige Zeit in

einer Gruppe zusammenbleiben, ehe sie sich zerstreuen. Somit unterscheidet sich hinsichtlich dieses Verhaltens das Neuguinea-Krokodil nicht von *A. mississippiensis*, *C. niloticus*, *C. porosus* und *Caiman crocodilus* (MAGNUSSON 1979b, MCILHENNY 1935, MODHA 1967, POOLEY 1969, POOLEY & GANS 1976, STATON & DIXON 1977, WEBB & MESSEL 1978b).

3.8. Größe der Bruttiere

Wahrscheinlich besteht bei beiden Arten zwischen der Gesamtlänge und der Gelegegröße der Bruttiere eine positive Korrelation, wie auch COTT (1961) bei *C. niloticus* zeigen konnte. Jedenfalls lassen die vorläufigen Ergebnisse von GRAHAMS (1981) Untersuchungen bei *C. novaeguineae* und *C. porosus* diese Vermutung zu.

Tab. 10 gibt die Gesamtlänge und Gelegegröße von 3 Weibchen wieder, die ich auf einer Regierungsfarm (Pagwi) in Papua Neuguinea vermessen konnte.

Tab. 10. Gesamtlänge und Gelegegröße von Weibchen des Neuguinea- und des Leistenkrokodils. – *) Hinter dem Ansatz der Vorderextremitäten an der 3. Querreihe der Dorsalschilder von der 1. stark vergrößerten Flankenschuppe auf der einen Seite über die Bauchfläche hinweg, bis zur äußeren stark vergrößerten Flankenschuppe der anderen Seite gemessen. – **) Das Tier wurde am 4. 10. 1979 auf der Regierungsfarm in Pagwi für Eingeborene getötet und gehäutet (JELDEN 1981).

	Gesamtlänge [cm]	Körperumfang*) [cm]	Anzahl der Eier	Nest Nr.
C. n. Wild**)	177	34	30 (i. Uterus)	–
C. n. Farm	222	68	38	33
C. p. Farm	259	53	32	34

Nach NEILL (1971) hatten die meisten Weibchen, die er an ihrem Nistplatz antraf, eine von ihm geschätzte Länge von 5 Fuß (152 cm), während WHITAKER (1980) ein Weibchen (Farmtier) von *C. novaeguineae* mit 185 cm Gesamtlänge erwähnt, das 24 Eier gelegt hatte.

Leistenkrokodile beider Geschlechter sind bei Eintritt der Geschlechtsreife größer als *C. novaeguineae*. Ein weibliches Farmtier legte 30 Eier bei einer Gesamtlänge von 232 cm (GRAHAM 1981). Ein an seinem Nest erlegtes ceylonesisches Leistenkrokodil maß 241 cm und hatte 24 Eier gelegt (DERANIYAGALA 1937).

Den vorangegangenen Betrachtungen zufolge und nach den Angaben in der Literatur (GRAHAM 1981, NEILL 1971, WHITAKER 1980) dürfte somit ein Weibchen des Neuguinea-Krokodils in freier Wildbahn ab 180 cm Gesamtlänge, die es in etwa 8–10 Jahren erreichen kann, geschlechtsreif werden. Bei Weibchen von *C. porosus* tritt die Geschlechtsreife bei einer Länge von etwa 220 cm ein, die diese in 12–14 Jahren erreichen (WEBB 1978 zit. n. WHITAKER 1980).

Männchen von *C. novaeguineae* werden bei einer Länge von 2.4 m geschlechtsreif, während reproduktionsfähige Männchen von *C. porosus* wenigstens 3 m lang sind.

Die Höchstlänge, die beide Arten erreichen können, ist umstritten. Ein Weibchen des Neuguinea-Krokodils, das zu Brutzwecken für eine Regierungsfarm (Pagwi) Eingeborenen abgekauft worden war, maß 305 cm von der Schnauzenspitze bis zum Schwanzende (Rumpflänge 127.6 cm, Schwanzlänge 137.2 cm, Kopflänge 40.2 cm, Schnauzenlänge 27.8 cm, basale Schnauzenbreite 17.3 cm). Das bisher größte, authentisch vermessene Tier der gleichen Art war ein 335 cm langes Männchen aus der

Papuaregion (MONTAGUE zit. n. WHITAKER 1980). Eine gegerbte und von FUCHS (Gerbereiingenieur bei der Firma HÖCHST) vermessene Haut des Neuguinea-Krokodils war über 5 Meter lang, doch waren weder Herkunftsort noch Geschlecht dieses Tieres zu ermitteln (pers. Mitteilung). Heute dürften Exemplare dieser Größe, wenn überhaupt noch, nur äußerst selten zu finden sein.

Nach BOULENGER (1889) erreicht *C. porosus* eine Gesamtlänge von 10 m (33 Fuß), doch beruhen seine Angaben nicht auf einem von ihm selbst vermessenen Exemplar, sondern entstammen Berichten aus zweiter Hand. Das bisher größte und auch vollständig vermessene Leistenkrokodil, war ein in der Papuaregion in einem Fischnetz ertrunkenes Männchen, dessen Schädel von der Schnauzenspitze bis zur kaudalen Randmitte der Kopfplatte 70.2 cm maß und eine Gesamtlänge von 620 cm hatte (MONTAGUE in WHITAKER 1980).

Zwar liegen Berichte eines 100 cm langen Schädels von *C. porosus* vor (WEBB & MESSEL 1978a), der sehr wahrscheinlich zu einem über 7 m langen Tier gehörte, doch dürfte es sich dabei um ein Ausnahmeexemplar gehandelt haben. In der Regel dürfte das Leistenkrokodil nicht viel länger als 6 Meter lang werden (GREER 1974, SCHMIDT 1944).

Am Sepik selbst sind große Schädel des Leistenkrokodils nicht selten in Dörfern anzutreffen. Zwei Schädel, die von Ende 1979 getöteten Tieren stammten, und die ich im April 1980 vermessen konnte, waren 51.7 und 64.0 cm lang. Sie gehörten zu Tieren, die eine Gesamtlänge von 380 cm und 480 cm hatten, wenn man die Werte in die von GREER (1974) berechnete Gleichung der Regressionsgeraden einsetzte. Den Aussagen des Jägers zufolge gehörte der kleinere Schädel einem Weibchen, der größere zu einem Männchen.

4. Ökologische Untersuchungen

4.1. Ernährung

Über die Ernährung der beiden Krokodilarten in Neuguinea liegen bisher nur einige Angaben von NEILL (1946, 1971) und WHITAKER (1980) vor. NEILL fand in Mägen von Neuguinea-Krokodilen häufig Federn von Wasserhühnern und konnte beobachten, wie ein Krokodil dieser Art aus dem Wasser emporschnellte, um nach einer ‚Echse' zu schnappen, die an einem Schilfstengel saß.

WHITAKER fand in Mägen des Leistenkrokodils (180 und 145 cm Gesamtlänge) Reste von Krabben, Käfern, Ameisen, Nagetieren sowie Gastrolithen. Ein nahe Port Moresby getötetes Neuguinea-Krokodil hatte eine Wasserschlange *(Amphiesma mairii)*, eine Ralle und Heuschrecken gefressen. Auch in diesem Magen fanden sich Gastrolithen (40 Gramm) und einige Pflanzenreste.

Die Mägen australischer Leistenkrokodile enthielten Vögel, Schildkröten, kleine Krokodile, Schlangen und Wallabys (WORREL 1964 zit. n. JOHNSON 1973).

Leider konnte ich Beobachtungen, die Aufschluß über die Ernährung beider Krokodilarten hätten geben können nur selten registrieren. Die Gründe dafür lagen einerseits in der verborgenen Lebensweise der Tiere. Andererseits traten bei der Beschaffung von Mägen und ihren Inhalten erhebliche Transport- sowie Konservierungsschwierigkeiten auf.

Tab. 11. Mageninhalte von 4, am mittleren Sepik gefangener Wildkrokodile.

Spezies	Datum	Ort	Gesamtlänge	Mageninhalt
C. p.	16. 10. 79	Avatip	ca. 210 cm	4 *Tilapia mossambicus* (Gesamtgewicht 930 g), 125 g quarzitische Gastrolithen (max. ∅ 3.8 cm). (Abb. 11)
C. n. ♀	7. 11. 79	Pagwi	ca. 195 cm	1 *Tachysurus* spec. (Maulbrüterwels), 1 Kopf von *Tachysurus* spec. Fischgewicht 325 g), 1 großer Wasserkäfer (Hydrophilidae), 120 g quarzitische Gastrolithen (max. ∅ 3.1 cm)
C. n.	29. 11. 79	Japandei	47 cm	5 verschiedene Wasserkäferarten der Familien Dytiscidae und Hydrophilidae, Holzreste und andere pflanzlichen Teile, 1 Nematode, quarzitische Gastrolithen (max. ∅ 1 mm)
C. p.	18. 12. 79	Yentchen	49 cm	1 Fliege (Brachycera), 2 Scarabaeidae (wahrscheinlich Melolonthinae), Holzreste, quarzitische Gastrolithen (max. ∅ 1.5 mm)

Die in Tab. 11 aufgeführten Mageninhalte stammen von 2 Wildfängen, die während ihres Transportes für den Verkauf gestorben waren (kleinere Tiere), sowie von 2 Tieren, die Eingeborene in ihren Fischnetzen gefangen hatten (siehe auch Abb. 11).

Ein Männchen des Neuguinea-Krokodils (Gesamtlänge: 313 cm), das von Eingeborenen am Sepik lebend gefangen und an Überhitzung gestorben war, hatte einen Aal *(Anguilla bicolor pacifica)* im Schlund, wie sich bei der Untersuchung und Vermessung des Tieres ergab. Den Mageninhalt dieses Tieres konnte ich leider nicht untersuchen.

Abb. 11. Mageninhalt eines 210 cm langen Leistenkrokodils.

Von ernährungsbiologischem Interesse war auch ein Vorfall, der sich auf einer staatlichen Krokodilfarm (Pagwi) ereignete. Während der Fütterung wurde ein Milan *(Milvus migrans)*, der sich im Flug ebenfalls über den ausgelegten Fisch hermachen wollte, mit einem blitzschnellen Seitenschlag des Maules an einem Flügel durch ein etwa 170 cm langes Leistenkrokodil gepackt und sofort ins Wasser geschleppt. Die einzigen Überreste, die ich wenige Tage später von diesem Greifvogel fand, waren einige auf dem Wasser treibende Federn.

Sofern sich auf Grund der wenigen Befunde überhaupt Schlüsse ziehen lassen, scheint die Nahrung beider Krokodilarten derjenigen anderer und besser untersuchter Krokodil-Arten ähnlich zu sein. Wegen der beträchtlichen Größenunterschiede im Verlauf ihrer Individualentwicklung wechseln Nahrungsgewohnheiten und Diät der Krokodile, wobei die Artzusammensetzung und Anzahl der gefressenen Beutetiere nicht allein von der Größe der Tiere abhängig ist, sondern auch vom lokal vorhandenen Nahrungsangebot (Cott 1961, Graham & Beard 1973, Taylor 1979).

Möglicherweise bestehen zwischen *C. novaeguineae* und *C. porosus* artspezifische Unterschiede in der Art und Weise des Beutefangs sowie der Artzusammensetzung gefressener Tiere. Cott (1961) konnte bei *C. niloticus* 4 verschiedene Angriffsvarianten auf Beutetiere beobachten. Demnach kann ein Angriff

a) vom Land zum Wasser,
b) vom Land in die Luft,
c) an Land und
d) unter Wasser erfolgen.

Anhand der wenigen Magenuntersuchungen, Beobachtungen und den Angaben in der Literatur trifft diese Klassifikation (*C. p.*: a, c, d; *C. n.*: b, d) nur zum Teil auf die beiden Krokodilarten Neuguineas zu.

Alle 4 untersuchten Mägen enthielten Gastrolithen. Da aber alle Krokodile in Sümpfen oder im Sepik selbst gefangen worden waren, wo Steine gar nicht oder nur selten zu finden sind (Irion pers. Mitteilung), mußten diese Tiere teilweise beträchtliche Strecken zurückgelegt haben um ihre Magensteine aufnehmen zu können. Dies würde aber voraussetzen, daß bei beiden Arten eine aktive Steinaufnahme stattfindet, wie dies auch von anderen Crocodylia beschrieben wurde (Brazaitis 1969, Peaker 1969). Sehr wahrscheinlich trifft ein solches Verhalten auch auf die Krokodile in Neuguinea zu, denn mit zunehmender Körpergröße ließ sich auch eine relative Zunahme der Steingröße und des Gesamtgewichts der Gastrolithen feststellen. Adulte Nilkrokodile aus steinigen Lebensräumen hatten annähernd das gleiche Gastrolithengewicht im Magen wie Tiere aus steinfreien Sumpfgebieten, bei denen man statt Steinen auch Glas-und Keramikbruchstücke finden konnte (Cott 1961).

Über die Funktion der Gastrolithen gehen noch immer die Meinungen verschiedener Autoren auseinander (Brazaitis 1969, Cott 1961, Guggisberg 1972, Neill 1971, Otte 1978, Peaker 1969). Cott hat sich bisher mit diesem Problem am ausführlichsten beschäftigt und diskutiert drei mögliche Aufgaben, die den Magensteinen zukommen könnten:

a) Sie unterstützen die Verdauung, indem sie die Nahrung zerreiben;
b) Als Füllmaterial helfen sie in Zeiten des Nahrungsmangels den Hunger zu unterdrücken;
c) Ihnen kommt eine hydrostatische Funktion zu.

Nach Cott (1961) erfüllen bei *C. niloticus* die Steine nur eine hydrostatische Funktion. Einerseits helfen diese beim Tauchen den Auftrieb zu reduzieren. Andererseits dienen die Steine als Stabilisator des schwimmenden Tieres, indem sie eine Tieferverlagerung des Schwerpunktes bewirken.

An den Fischen, die die beiden größeren im Sepik gefangenen Krokodile gefressen hatten, ließ sich nun deutlich erkennen, daß die Steine auf der Haut der Beutetiere zahlreiche Druckstellen und Vertiefungen hinterlassen hatten, manche waren sogar in diese eingedrungen. Dadurch hatte die Körperoberfläche der Beutetiere eine Vergrößerung erfahren. Eine größere, den Magensäften ausgesetzte Angriffsfläche bewirkt allgemein aber eine raschere Verdauung, womit den Gastrolithen eben doch, aber möglicherweise nur eine geringe, digestive Hilfsfunktion zukäme.

4.2. Feinde

Die Bedrohung der Nistplätze kann biotischer und abiotischer Natur sein. Von den 43 untersuchten Nistplätzen war das Gelege eines Nestes (2.3 %) durch Überflutung zerstört worden, da es ebenso wie 7 weitere Nester, die auch durch Hochwasser gefährdet waren, nicht auf einer schwimmenden Vegetationsmatte errichtet war.

Während der Trockenzeit entfacht die einheimische Bevölkerung regelmäßig Buschfeuer. Vor allem für die Nester des Neuguinea-Krokodils stellen diese Feuer eine ernste Bedrohung dar, und 2 Nistplätze (4.7 %) waren tatsächlich den Flammen zum Opfer gefallen.

Die größte Gefahr für die Eier kommt am Sepik vom Menschen. Aus 11 Nestern (25.6 %) waren die Gelege zum Verzehr gesammelt worden, und 1 Nest hatte das Weibchen wegen vom Menschen verursachter Störung sogar aufgegeben.

Nur 2 Nester (4.7 %) waren wahrscheinlich von natürlichen Feinden, nämlich einem Papuaschwein und einem Waran (*Varanus* spec.) geplündert worden, wie sich aus Fußspuren am Nistplatz schließen ließ. Von den Waranen dürfte im Sepikgebiet vor allem *Varanus indicus* als Nesträuber in Frage kommen, denn diese Art ist in den Sumpfgebieten und entlang der Flüsse weitverbreitet und auch relativ häufig zu sehen. Da dieser Waran sich gleich gut im Wasser wie an Land fortbewegt, bedroht er sowohl Nester, die sich auf schwimmenden Matten befanden, wie auch jene, die auf festem Untergrund errichtet wurden.

In 29 Nestern (67.4 %) konnten Ameisen (Formicidae) angetroffen werden. Man kann aber davon ausgehen, daß diese für unbeschädigte Eier keine Gefahr darstellen. JOANEN (1969) fand in allen von ihm untersuchten Nestern des Mississippi-Alligators Ameisen und beobachtete, wie diese an Eiern mit gesprungener Schale fraßen. Ähnliche Ergebnisse hatten Nestuntersuchungen bei *C. niloticus, Caiman crocodilus* und *C. porosus* ergeben (POOLEY 1969, STATON & DIXON 1977, WEBB et alii 1977). STATON & DIXON vermuten, daß zwischen Ameisen und brütenden Kaimanen eine Art Symbiose besteht. Die Kaimane stellen mit ihrem Nisthügel denAmeisen einen Brutplatz, während diese eierschädigendes Pilzwachstum im Nest unterdrücken und aufgesprungene Eier, die durch ihren Geruch Feinde anziehen könnten, rasch verzehren.

Die in Tab. 12 aufgeführten potentiellen Nesträuber umfassen nur einige der möglichen Arten, die im Sepikgebiet vorkommen. Auf Grund ihrer Nahrungsgewohnheiten und relativen Häufigkeit, dürften aber diese die am ehesten in Frage kommenden Gelegeräuber sein.

Tab. 12. Liste einiger potentieller Nesträuber des Leisten- und des Neuguinea-Krokodils am mittleren Sepik.

– Warane (Varanidae):	*Varanus indicus, Varanus karlschmidti*
– Hunde (Canidae):	*Canis lupus familiaris hallstromi* (Neuguineahund)
– Schweine (Suidae):	*Sus scrofa* (Papuaschwein)
– Bandikuts (Peramelidae):	*Peroryctes* sp. (Neuguineanasenbeutler), *Perameles* sp. (Langnasenbeutler), *Echymipera* sp. (Stachelnasenbeutler)
– Beutelmarder (Dasyurinae):	*Myoictis melas* (Streifenbeutelmarder)
– Greifvögel (Accipitridae):	*Milvus migrans affinis* (Schwarzmilan)
– Reiher (Ardeidae):	*Nycticorax caledonicus* (Südseenachtreiher), *Casmerodius albus* (Silberreiher)
– Mensch	

Leider konnte ich keine Beobachtungen machen, die Hinweise auf Feinde der Jungen beider Krokodilarten hätten geben können, doch sind von anderen Crocodylia Jungtierfeinde bekannt, die ebenfalls auf Neuguinea vorkommen *(Casmerodius albus, Milvus migrans)* oder denen auf dieser Insel Arten entsprechen, die eine ähnliche ökologische Nische besetzen.

Da außer dem Neuguinea-Hund zu den Säugern zählende Großraubtiere auf der Insel nicht vorkommen, müssen die hauptsächlichen Feinde unter den Vögeln und Reptilien zu finden sein. Die Tab. 13 gibt einige potentielle Feinde wieder.

Tab. 13. Liste einiger potentieller Jungtierfeinde des Leisten- und des Neuguinea-Krokodils am mittleren Sepik.

– Reiher (Ardeidae):	Weißwangenreiher *(Ardea novaehollandiae)*, Südseenachtreiher *(Nycticorax caledonicus)*, Silberreiher *(Casmerodius albus)*, Seidenreiher *(Egretta garzetta)*
– Greifvögel (Accipitridae):	Schwarzer Milan *(Milvus migrans affinis)*, Rohrweihe *(Circus aeruginosus)*
– Riesenschlangen (Boidae):	Papuapython *(Liasis papuanus)*
– Warane (Varanidae):	Pazifikwaran *(Varanus indicus)*, Schmidts Waran *(Varanus karlschmidti)*
– Krokodile (Crocodylidae):	Neuguineakrokodil *(C. novaeguineae)*, Leistenkrokodil *(C. porosus)*
– Weichschildkröten (Trionychidae):	Riesenweichschildkröte *(Pelochelys bibroni)*

4.3. Parasiten und Krankheiten

Von im Freiland lebenden Krokodilen sind bisher nur relativ wenige Parasiten und Krankheiten beschrieben worden. Soweit bekannt, leiden aber die Tiere meistens unter einigen blutsaugenden Ektoparasiten (Tabaniden, Culiciden und Blutegeln), die teilweise Blutendoparasiten (zum Beispiel Haemogregarinen) übertragen können sowie endoparasitische Nematoden, Trematoden und Acanthocephalen (Ashford & Muller 1978, Bolton 1981, Cott 1961, Guggisberg 1972, Groshaft & Barůs 1970, Khan et alii 1980, Otte 1978, Pooley 1969, Sprent 1977). Weitere häufig auftretende Erkrankungen sind Pilzbefall (zum Beispiel der Haut), bakterielle Infektionen und Algenbewuchs (Bolton 1981, Srisomboon 1971).

Nach eigenen Beobachtungen konnte eine erhebliche Belästigung sich sonnender Farmtiere beider Arten durch Tabaniden der Art *Mesomyia demeijeri* festgestellt werden, die vor allem die Umgebung der Augen sowie die weichen Zwischenschuppen-

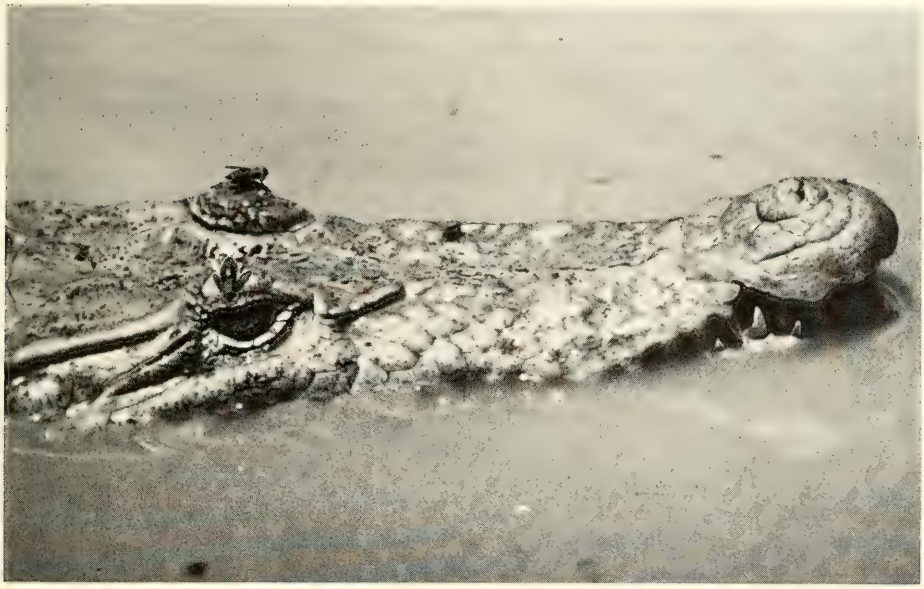


Abb. 12. *Mesomyia demeijeri* (Tabanidae) an den Augenlidern eines Neuguinea-Krokodils saugend.

häute der Körperflanken und Halsregion befielen (Abb. 12). Die Krokodile versuchten entweder die am Kopf saugenden Fliegen mit den vorderen Extremitäten abzustreifen oder sie durch Kopfschütteln zu vertreiben. Bei zu starker Belästigung zogen sich beide Arten ins Wasser zurück und tauchten unter. Auch Culiciden, darunter *Anopheles*, saugten an denselben Stellen, bevorzugten aber allgemein mehr die Kopfregion.

Vor allem bei frisch gefangenen Krokodilen konnte ich häufig Blutegel finden. Bevorzugt befallene Körperpartien waren die Innenseiten der Vorder- und Hinterextremitäten, vernarbte Hautstellen sowie Hautfalten zwischen den Unterkiefern.

Von *C. niloticus* und dem Mississippi-Alligator, bei dem ebenfalls Egelbefall häufig auftritt, sind 3 beziehungsweise 4 Arten dieser Ektoparasiten beschrieben (COTT 1961, SMITH et alii 1976). KHAN et alii (1980) konnten bei einer Egelart *(Placobdella multilineata)* nachweisen, daß diese den Blutparasiten *Haemogregarina crocodilinorum* auf *A. mississippiensis* überträgt. Auch von anderen Crocodylia – nämlich *C. porosus, Gavialis gangeticus* und *Caiman latirostris* – wurden Haemogregarinen beschrieben, und man kann mit großer Wahrscheinlichkeit annehmen, daß die Krokodile Neuguineas ebenfalls von diesen Parasiten befallen sind (BOLTON 1981).

Endoparasitische Nematoden des Magen-Darmkanals und der Lungen sind bei Krokodilen weit verbreitet und ließen sich bei den meisten rezenten Arten nachweisen (SPRENT 1977). Von 14 Farmkrokodilen (7 *C. n.* und 7 *C. p.*) zwischen 30 und 70 cm Gesamtlänge, die ich auf Nematoden hin untersuchte, konnte ich bei 8 Tieren (4 *C. n.* und 4 *C. p.*) diese Parasiten finden, die SPRENTS (1977) Untersuchungen zufolge wahrscheinlich der Gattung *Dujardinascaris* angehörten. Der Autor konnte nämlich bei australischen Leistenkrokodilen sowie bei *C. novaeguineae* der Papuaregion die Arten *Dujardinascaris mawsonae* und *D. taylorae* feststellen.

Ein weiterer parasitischer und bei beiden Arten vorkommender Nematode ist *Paratrichosoma crocodilus* (ASHFORD & MULLER 1978), der in der Epidermis der Bauchhaut

enggewundene Fraßgänge hinterläßt. Diesem Nematoden kommt in Papua-Neuguinea insofern eine wirtschaftliche Bedeutung zu, als die von diesem Parasiten befallenen Häute zu niedrigeren Preisen auf dem Inlandsmarkt gehandelt werden. Von 1109 untersuchten Wildfängen (392 *C. p.* und 717 *C. n.*) waren 19 Leistenkrokodile (4.8 %) und 148 Neuguinea-Krokodile (20.6 %) befallen. BOLTON (1981) konnte am Sepik von 191 Farmtieren des Neuguinea-Krokodils bei 58 % und von 81 *C. porosus* bei 12 % diesen Parasiten nachweisen. Daraus geht hervor, daß Leistenkrokodile weitaus weniger befallen werden als Neuguinea-Krokodile; andererseits treten diese Parasiten bei Farmtieren mehr als doppelt so häufig auf, was wahrscheinlich darauf zurückzuführen sein dürfte, daß bei der Farmhaltung die Kontagiosität deutlich erhöht ist.

4.4. Koexistenz und Konkurrenz

Bis Mitte der sechziger Jahre wurden die Krokodile am Sepik und in anderen Teilen des Landes ohne Beschränkung sehr stark bejagt, und auch heute noch spielt der Fang von Wildkrokodilen sowie das Sammeln von Eiern im Leben der Eingeborenen eine bedeutsame Rolle. Dies bedeutet, daß die natürlichen Lebensräume in vielen Gebieten am Mittellauf des Sepik gestört sind. Aus diesem Grund bekommt man auch große Tiere in vom Menschen häufig frequentierten Gewässern recht selten zu Gesicht. Untersuchungen des Territorialverhaltens und der Konkurrenz zwischen beiden Arten lassen sich daher nur unter großen Schwierigkeiten vornehmen, da völlig ungestörte Habitate nur in sehr unzugänglichen und entlegenen Gebieten, wie zum Beispiel am Oberlauf des Sepik, noch häufig anzutreffen sind.

Beobachtungen über aktive Auseinandersetzungen, die auf ein direktes Konkurrenzverhalten hätten schließen lassen, konnten nur an Vertretern ein und derselben Art gemacht werden. Aggressive Begegnungen *zwischen* den beiden Arten dürften deswegen selten eintreten, weil bei Tieren, die verschiedene Nischen besetzen, das Meideverhalten eine wichtige Rolle spielen kann. Geht man davon aus, daß *C. novaeguineae* und *C. porosus* ökologisch differenzierte Arten sind, dann werden sie in der selben Region entweder verschiedene Standorte einnehmen oder bei gleichem Standort Konflikte durch Inanspruchnahme anderer Nischen (zum Beispiel unterschiedlicher Nahrungs- und Zeitnischen) vermeiden (SCHWERDTFEGER 1978). Denkbar wäre auch, daß sich *C. porosus* als der blitzschnelle Überraschungsjäger von schnell schwimmenden Fischarten *(Tilapia)* ernähren könnte, das Neuguinea-Krokodil dagegen von langsameren Fischen (Welsen, Aalen), womit beide Spezies verschiedene Futterquellen nutzen würden. Sollten aber beide Arten unterschiedliche Resourcen nutzen, und ist ihre Umwelt reich mit den unterschiedlichsten Nischen versehen, dann ist eine Koexistenz beider Arten durchaus möglich. Hinzu kommt, daß gemeinsame Feinde (zum Beispiel der Mensch) oder intraspezifische Konflikte eine die zwischenartliche Koexistenz fördernde Wirkung haben könnte.

Im Sepik selbst und einigen seiner großen Nebenflüsse (May-River, Karawari-River) kommen *C. novaeguineae* und *C. porosus* sympatrisch nebeneinander vor, wie eigene Beobachtungen am Tage als auch Nachtfänge ergaben. Sowohl die nischenreiche tropische Umwelt des Sepiktieflandes, die gemeinsamen Feinde (vor allem der Mensch) als auch die innerartliche Konkurrenz, die sehr wahrscheinlich bis zum Kannibalismus geht, könnten diese Koexistenz recht gut erklären.

Auch wenn sich bei freilebenden Krokodilen keine zwischenartlichen aggressiven Auseinandersetzungen beobachten ließen, bedeutet dies nicht, daß Konkurrenz völ-

lig auszuschließen ist. Einige Gesichtspunkte, wie die biogeographische Verteilung sowie die morphologischen Unterschiede in Körper- und Kopfproportionen könnten potentielle Konkurrenzsituationen möglich erscheinen lassen (JELDEN 1984, MERTENS 1948, OTTE 1978, SCHWERDTFEGER 1978).

4.4.1. Raumnische

Die Besetzung verschiedener Lebensräume von beiden Krokodilarten könnte am Sepik vor allem auf hydrologische und physikalische Einflüsse wie Luft- und Wassertemperatur, Größe der Gewässer sowie das Angebot an Nistplätzen zurückzuführen sein.

Soweit sich anhand meiner Beobachtungen überhaupt eine Aussage machen läßt, bevorzugt *C. porosus* im Sepiktiefland die ruhigen, stehenden und wärmeren Gewässer wie Seen, Altarme und Lagunen; während das Neuguinea-Krokodil auch in Sümpfen, engen Wasserläufen (Barats) sowie am Oberlauf des Sepik und seiner Nebenflüsse zu finden ist. Nachtfänge (Tab. 14) nährten die Vermutung, daß beide Arten in Lagunen und Altarmen sympatrisch vorkommen können; *C. porosus* wurde aber häufiger gefangen oder gesehen.

MEDEM (1971) konnte im Falle der Koexistenz von *Paleosuchus trigonatus* und *Paleosuchus palpebrosus* feststellen, daß eine Art immer häufiger vorkam als die andere, eine Tatsache, die durchaus auch auf das Leisten- und Neuguinea-Krokodil zuzutreffen scheint.

Tab. 14. Anzahl und Artzugehörigkeit der im Verlauf von Nachtfängen und Nachtzählungen identifizierten Krokodile.

Datum	Ort	Zeit	*C. p.*	*C. n.*	Nicht identifiziert
11. 6. 79	Kapriman (Lagune)	21.00–24.00	4	1	–
21. 6. 79	Yaumbak (Altarm)	21.00–23.30	13	2	6
6. 7. 79	Jessan (Barat)	20.30–22.00	–	2	–
3. 11. 79	Kupkain (Altarm)	20.00–22.30	8	1	–

Tiere, die ich nahe der indonesischen Grenze am Ufer entdecken konnte oder die Eingeborene dort in den Dörfern gefangen hatten, waren ausschließlich Neuguinea-Krokodile. Das Wasser des Sepik ist dort etwa 2–3 °C kühler als am Mittellauf und die Fließgeschwindigkeit bedeutend höher. KARLSON (in WHITAKER 1980) konnte noch 600 Meter über dem Meeresspiegel das Neuguinea-Krokodil, nicht aber *C. porosus* finden.

In Anbetracht der unterschiedlichen Körpergröße beider Arten ist das Leistenkrokodil, auch wegen der größeren Aggressivität, sicherlich die sozial dominantere Art. Dies könnte in Gewässern, in denen beide Arten sympatrisch vorkommen zwischenartliche Konflikte vermeiden helfen, aber auch zu einer Verdrängung des Neuguinea-Krokodils aus seinen ursprünglichen Lebensräumen durch das in seinem Gebiet überlegene Leistenkrokodil führen. Andererseits wäre denkbar, daß *C. novaeguineae* als sozial unterlegene Art über eine größere ökologische Plastizität verfügt. In einer vom Menschen beeinflußten Umwelt, in der man beiden Arten insbesondere ihrer Häute

wegen planmäßig nachstellt, könnte dies unter Umständen dem Neuguinea-Krokodil bessere Überlebenschancen eröffnen (MEDEM 1971, OTTE 1978).

4.4.2. Nahrungsnische

Sympatrisch lebende Krokodilarten unterscheiden sich oft stark in Körpergröße und Körperproportionen. Dies kann eine unterschiedliche Ausnutzung der Futterquellen ermöglichen (NEILL 1971, OTTE 1978, WAITKUWAIT 1981).

Erwachsene Tiere des Leisten- und Neuguinea-Krokodils unterscheiden sich in ihrer Körpergröße etwa im Verhältnis 1 : 0.55 (WERMUTH & FUCHS 1978). Dieser Größenunterschied dürfte stark genug sein, um aus der daraus sich ergebenden sozialen Dominanz eine Koexistenz zu erlauben, wie sie im Sepik selbst besteht.

Variationsstatistische Untersuchungen hatten in der Ausbildung von Kopf- und Körperproportionen bei beiden Arten zum Teil deutliche Unterschiede ergeben (JELDEN 1984). Diese morphologischen Unterschiede betrachte ich als Hinweis auf eine verschiedene Ernährungsweise beider Arten und als Anpassung an unterschiedliche Lebensbedingungen. Eine schmälere Schnauze und ein kürzerer Schwanz bei *C. novaeguineae* dürften diesem Fischjäger in seiner reichgegliederten Umwelt (Sümpfe und Barats) sicher zum Vorteil gereichen. Der längere Schwanz und die kräftigere Schnauze des Leistenkrokodils erlauben *C. porosus* blitzschnelle Angriffe und den Fang wehrhafter Beutetiere.

Die Richtigkeit dieser Überlegungen vorausgesetzt, kommt man zu dem Schluß, daß zwischen beiden Arten wohl eine Trennung in der Nahrungsnische besteht. Ausführliche Magenuntersuchungen, insbesondere auch bei allopatrischen Populationen beider Arten könnten hier Aufschluß geben.

4.4.3. Zeitnische

Soweit die bisher besprochenen Ergebnisse sich deuten lassen, besteht zwischen *C. novaeguineae* und *C. porosus* auch eine Trennung in der Zeitnische. Die Unterschungen zur Brutperiode lassen eindeutig die Tendenz erkennen, daß bei der Eiablage und somit auch der Paarungszeit – in der innerartliche Revierkämpfe durchaus wahrscheinlich sind – zwischen beiden Arten eine zeitliche Verschiebung besteht.

Ohne eine zeitliche Trennung in der Brutzeit könnte es aber bei sympatrischen Populationen zu ernsthaften interspezifischen Konflikten kommen, da das Paarungsverhalten der beiden Arten sich weitestgehend ähnelt und adulte Tiere – insbesondere die Männchen beider Arten – artunabhängig auf Rufe der Schlüpflinge aggressiv reagierten, wie LANG (1980) an Farmtieren feststellen konnte.

Zusammenfassend läßt sich festhalten, daß hinsichtlich der zuvor besprochenen verschiedenen Nischen, zwischen beiden Arten partielle Präferenzverschiebungen zu bestehen scheinen. Auf Grund der zwischenartlichen sozialen Dominanz von *C. porosus*, gemeinsamer Feinde und einer reich gegliederten Umwelt ist eine Koexistenz von *C. novaeguineae* und *C. porosus* in gewisser Weise möglich. Da sich aber die verschiedenen Größen- und Altersklassen ökologisch, morphologisch und ethologisch unterscheiden, müßte die Konkurrenz-/Koexistenzsituation nach Klassen, möglicherweise auch nach dem Geschlecht, getrennt untersucht werden.

5. Literatur

ASHFORD, R. W. & MULLER, R. (1978): *Paratrichosoma crocodilus* n. gen. n. sp. (Nematoda: Trichosomidae) from the skin of the New Guinea crocodile. – J. Helminth. **52:** 215–220; London.

BOLTON, M. (1981): Crocodile husbandry in Papua New Guinea. – Wildlife Division, Dep. of Lands and Environment, Papua New Guinea. FAO/UNDP field document No. 4: 113 pp.; Port Moresby.

BOULENGER, G. A. (1889): Catalogue of the chelonians, rhynchocephalians and crocodiles in the British Museum (Natural History). 311 pp.; London.

BRAZAITIS, P. (1969): The determination of sex in living crocodilians. – Herpetologica **25** (1): 63–64; Chicago.

BUSTARD, H. R. (1968): Rapid learning in wild crocodiles *(Crocodylus porosus)*. – Herpetologica **24** (2): 173–175; Chicago.

CHABRECK, R. H. (1973): Temperature variation in nests of the American alligator. – Herpetologica **29** (1): 48–51; Chicago.

COTT, H. B. (1961): Scientific results of an inquiry into the ecology and economic status of the Nile crocodile *(Crocodylus niloticus)*in Uganda and Northern Rhodesia. – Trans. zool. Soc. Lond. **29:** 211–358; London.

– (1968): Nile crocodile faces extinction in Uganda. – Oryx **9:** 330–332; London.

DERANIYAGALA, P. E. P. (1936): Reproduction of the estuarine crocodile of Ceylon. – Ceylon J. Sci. **19:** 253–277; Colombo.

– (1937): The nest-guarding habits of the estuarine crocodile of Ceylon. – Ceylon J. Sci. **20:** 253–254; Colombo.

FERGUSON, W. J. (1981): Extrinsic microbial degradation of the alligator eggshell. – Science **214:** 1135–1137; New York.

FITTKAU, E. J. (1973): Crocodiles and the nutrient metabolism of Amazonian waters. – Amazoniana **4** (1): 103–133; Kiel.

GRAHAM, A. (1981): Mapping the pattern of crocodile nesting activity in Papua New Guinea. – Wildlife Division, Dep. of Lands and Environment, Papua New Guinea. FAO/UNDP field document No. 4: 50 pp.; Port Moresby.

GRAHAM, A. & BEARD, P. (1973): Eyelids of morning. 113 pp.; New York.

GREER, A. E. (1970): Evolutionary and systematic significance of crocodilian nesting habits. – Nature **227:** 523–524; London.

– (1974): On the maximum total length of the saltwater crocodile *(C. porosus)*. – J. Herpetol. **8** (4): 381–384; Cincinnati.

– (1975): Clutch size in crocodilians. – J. Herpetol. **9** (3): 319–322; Cincinnati.

GROSCHAFT, J. & BARUŠ, V. (1970): Studies on the helminth fauna of crocodiles in Cuba. – Vešt. čšl. zool. Spol. **34:** 289–303; Prag.

GUGGISBERG, C. A. W. (1972): Crocodiles. Their nature, history, folklore and conservation. 195 pp.; Harrisburg.

JELDEN, D. C. (1981): Preliminary studies on the breeding biology of *Crocodylus porosus* and *Crocodylus n. novaeguineae* on the middle Sepik (Papua New Guinea). – Ammphibia-Reptilia **1** (3/4): 353–358; Wiesbaden.

– (1984): Die Krokodile Neuguineas. Variationsstatistische Untersuchungen mit Beiträgen zur Brutbiologie und Ökologie von *Crocodylus porosus* und *Crocodylus n. novaeguineae*. – Diss. 237 pp.; Heidelberg.

JOANEN, T. (1969): Nesting ecology of alligators in Louisiana. – Proc. a. Conf. SEast. Ass. Game Fish Commn. **23:** 141–151; White Culptur Springs.

JOHNSON, C. R. (1973): Behaviour of the Australian crocodiles, *Crocodylus johnstoni* and *Crocodylus porosus*. – J. Linn. Soc. **52** (4): 315–336; London.

KHAN, R. A., FORRESTER, D. J., GOODWIN, T. M. ROSS, C. A. (1980): A haemogregarine from the American alligator *(Alligator mississippiensis)*. – J. Parasit. **66** (2): 324–328; Lancaster.

LANG, J. W. (1980): Reproductive behaviors of New Guinea and saltwater crocodiles. – Abstract of paper presented at SSAR symposium on reproductive biology and conservation of crocodiles, 7–9 August 1980, 1p.; Milwaukee.

MAGNUSSON, W. E. (1979a): Maintenance of temperature of crocodile nests (Reptilia: Crocodylidae). – J. Herpetol. **13** (4): 439–443; Cincinnati.

— (1979b): Dispersal of hatchling crocodiles *(Crocodylus porosus)* (Reptilia: Crocodylidae). — J. Herpetol. **13** (3): 227—231; Cincinnati.

MAGNUSSON, W. E. & TAYLOR, J. A. (1980): A description of developmental stages in *Crocodylus porosus*, for use in aging eggs in the field. — Aust. Wildl. Res. **7:** 479—485; Melbourne.

MCILHENNY, E. A. (1935): The alligators life history. 125 pp.; Boston.

MEDEM, F. (1971): Biological isolation of sympatric species of South American Crocodilia. — IUCN Publications New Series. Supplementary Paper **32:** 152—158; Morges.

MERTENS, R. (1948): Die Tierwelt des tropischen Regenwaldes. 144 pp.; Frankfurt/M.

MODHA, M. W. (1967): The ecology of the Nile crocodile *(Crocodylus niloticus laurenti)* on Central Island, Lake Rudolf. — E. Afr. Wildlife J. **5:** 74—95; Nairobi.

NEILL, W. T. (1946): Notes on *Crocodylus novaeguineae*. — Copeia **1:** 17—20; New York.

— (1971): The last of the ruling reptiles. 486 pp.; New York.

OGDEN, J. C. (1978): Status and nesting biology of the American crocodile *(Crocodylus acutus)* in Florida. — J. Herpetol. **12** (2): 183—196; Cincinnati.

OTTE, K. C. (1978): Untersuchungen zur Biologie des Mohrenkaiman (*Melanosuchus niger*, Spix 1825) aus dem Nationalpark Manu (Peru). 311 pp.; München & Lima.

PAIJMANS, K. (1976): New Guinean vegetation. 313 pp.; Canberra.

PEAKER, M. (1969): Active acquisition of stomac stones in a specimen of *Alligator mississippiensis*, Daudin. — Br. J. Herpetol. **4** (4): 103—104; London.

POOLEY, A. C. (1969): Preliminary studies on the breeding of the Nile crocodile, *Crocodylus niloticus*, in Zululand. — Lammergeyer **10:** 22—44; Pietermaritzburg.

POOLEY, A. C. & GANS, C. (1976): The Nile crocodile. — Scient. Am. **234** (4): 114—124; New York.

SCHMIDT, K. P. (1944): Crocodiles. — Fauna **6:** 67—72; Philadelphia.

SCHWERDTFEGER, F. (1978): Lehrbuch der Tierökologie. 384 pp.; Hamburg.

SMITH, E. N., JOHNSON, C. R. & VOIGT, B. (1976): Leach infestation of the American alligator in Texas. — Copeia **4:** 842; New York.

SPRENT, J. F. A. (1977): Ascarid nematodes of amphibians and reptiles: *Dujardinascaris*. — J. Helminth. **51** (3): 251—285; London.

SRISOMBOON, U. (1971): A note on some diseases of crocodiles in Thailand. — JUCN Publications New Series. Suplementary Paper **32:** 102—103; Morges.

STATON, M. A. & DIXON, J. R. (1977): Breeding biology of the spectacled caiman, *Caiman crocodilus crocodilus*, in the Venezuelan Ilanos. — US Dep. Int., Fish and Wildlife Service. Wildl. Res. Rep. **5:** 1—21; Washington D. C.

TAYLOR, J. A. (1979): The foods and feeding habits of subadult *Crocodylus porosus*, Schneider, in Northern Australia. — Aust. Wildl. Res. **6:** 347—359; Melbourne.

WAITKUWAIT, E. (1981): Untersuchungen zur Brutbiologie des Panzerkrokodils *(Crocodylus cataphractus)* im Tai-Nationalpark in der Republik Elfenbeinküste. — Diplomarb. 42 pp.; Heidelberg.

WEBB, G. J. W., MESSEL, H., MAGNUSSON, W. (1977): The nesting of *Crocodylus porosus* in Arnhem Land, Northern Australia. — Copeia **2:** 238—249; New York.

WEBB, G. J. W. & MESSEL, H. (1978a): Morphometric analysis of *Crocodylus porosus* from the north coast of Arnhem Land, Northern Australia. — Aust. J. Zool. **26:** 1—27; Melbourne.

— (1978b): Movement and dispersal patterns of *Crocodylus porosus* in some rivers of Arnhem Land, Northern Australia. — Aust. Wildl. Res. **5:** 263—283; Melbourne.

WERMUTH, H. & FUCHS, K. H. (1978): Bestimmen von Krokodilen und ihrer Häute. — 100 pp.; Stuttgart.

WHITAKER, R. (1980): The status and distribution of crocodiles in Papua New Guinea. — Wildlife Division, Dep. of Lands and Environment, Papua New Guinea. FAO/UNDP field document No. 1: 59 pp.; Port Moresby.

Anschrift des Verfassers:

Dr. DIETRICH JELDEN, Sonnenbergstr. 12, D-7143 Vaihingen/Enz.

ISSN 0341-0145

Schriftleitung: Dr. Wolfgang Seeger, Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1
Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Schmidt GmbH, D-8530 Neustadt a. d. Aisch

132
H

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1

SMITHSONIAN
JUL 1 6 1
LIBRARIES

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 379	32 S.	Stuttgart, 30. 9. 1985

Zur Kenntnis der Tenebrioniden aus Süditalien (Insecta: Coleoptera)

Contribution to the Knowledge of the Tenebrionidae of Southern Italy (Insecta: Coleoptera)

Von Roland Grimm, Stuttgart

Mit 30 Abbildungen und 2 Tabellen

Summary

This contribution to the knowledge of the tenebrionid fauna of Southern Italy treats material (62 species) mainly collected in Puglia, Campania, Basilicata and Calabria between 1982 and 1984. A list of the species with collecting data and zoogeographical information is given; in some instances taxonomical and ecological informations are added. Of the reported species *Belopus crassipes* Fisch.-Waldh. is new for Italy, further species are new for some of the above mentioned regions (see table 1). *Asida novasiriensis* **nov. spec.** is described.

Zusammenfassung

In diesem Beitrag zur Kenntnis der Tenebrionidenfauna von Süditalien wird vor allem Material behandelt (62 Arten), das in den Jahren 1982–1984 in den Regionen Apulien, Kampanien, Lukanien (Basilicata) und Kalabrien gesammelt wurde. Bei jeder Art werden Angaben zur geographischen Verbreitung gemacht; in einigen Fällen auch zur Taxonomie und Ökologie. *Belopus crassipes* Fisch.-Waldh. wird erstmals für Italien nachgewiesen, weitere Arten sind für einzelne Regionen neu (siehe Tab. 1). *Asida novasiriensis* **nov. spec.** wird beschrieben.

Inhalt

1. Einleitung 2
2. Material und Methoden 2
3. Artenliste 3
3.1. *Erodius* (S. 3)
3.2. *Pachychila* (S. 3)
3.4. *Tentyria* (S. 4)
3.6. *Stenosis* (S. 4)
3.8. *Eutagenia* (S. 6)
3.9. *Elenophorus* (S. 6)
3.10. *Alphasida* (S. 6)
3.11. *Asida* (S. 6)
3.16. *Akis* (S. 12)
3.39. *Ammobius* (S. 19)
3.40. *Leichenum* (S. 19)
3.41. *Trachyscelis* (S. 19)
3.42. *Pseudoseriscius* (S. 20)
3.43. *Halammobia* (S. 20)
3.44. *Phaleria* (S. 20)
3.46. *Boletophagus* (S. 21)
3.47. *Hoplocephala* (S. 21)
3.48. *Uloma* (S. 21)

3.18. *Scaurus* (S. 13)
3.20. *Pimelia* (S. 13)
3.21. *Blaps* (S. 14)
3.24. *Pedinus* (S. 15)
3.27. *Colpotus* (S. 16)
3.28. *Dendarus* (S. 16)
3.30. *Allophylax* (S. 17)
3.31. *Melanimon* (S. 17)
3.32. *Gonocephalum* (S. 17)
3.35. *Opatrum* (S. 18)
3.38. *Opatroides* (S. 19)
3.49. *Cossyphus* (S. 21)
3.50. *Menephilus* (S. 21)
3.51. *Tenebrio* (S. 22)
3.52. *Belopus* (S. 22)
3.53. *Enoplopus* (S. 22)
3.54. *Helops* (S. 23)
3.56. *Probaticus* (S. 24)
3.58. *Catomus* (S. 24)
3.59. *Italohelops* (S. 25)
3.60. *Nalassus* (S. 25)
3.62. *Xanthomus* (S. 25)
4. Zoogeographie 27
5. Anmerkungen zur Ökologie 28
6. Literatur 29

1. Einleitung

In der Zeit vom 19.V.–1.VI.1982 und 20.V.–5.VI.1983 wurden im Rahmen der studentischen Ausbildung des Zoologischen Instituts der Universität Tübingen, zoologische Exkursionen mit Schwerpunkt Entomologie nach Süditalien unternommen. Dabei wurde auch eine beträchtliche Anzahl von Käfern der Familie Tenebrionidae gefunden. In der unten aufgeführten, 62 Arten umfassenden Liste – nach MARCUZZI (1976) kommen in „Italia centromeridionale" 80 Arten vor – sind ferner Aufsammlungen berücksichtigt, die während einer Reise nach Süditalien im Herbst 1983 gemacht wurden. Im darauf folgenden Frühjahr wurde eine Sammelreise nach Sizilien unternommen. Die während der Hin- und Rückfahrt gemachten Aufsammlungen werden ebenfalls hier berücksichtigt; auf die umfangreichen sizilianischen Funde soll dagegen an anderer Stelle eingegangen werden.

In seiner Studie über die Tenebrioniden des Toskanischen Archipels stellt GARDINI (1974) fest, daß unsere taxonomischen und faunistischen Kenntnisse über die Tenebrioniden Italiens für eine biogeographische Erörterung noch völlig unzureichend sind. Daran hat sich seither kaum etwas geändert. Ziel der vorliegenden Arbeit soll daher unter anderem sein, diese Kenntnisse für einige der in Italien vorkommenden Tenebrioniden zu erweitern.

2. Material und Methoden

Dieser Beitrag zur Kenntnis der Tenebrionidenfauna von Süditalien behandelt vor allem Material, das in den Jahren 1982–1984 in den Regionen Puglia, Campania, Basilicata und Calabria gesammelt wurde. Es befindet sich zum größten Teil in der Sammlung des Verfassers. Einige Belegexemplare sind im Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart deponiert.

In Kapitel 5 wird versucht, die im Untersuchungsgebiet festgestellten Tenebrioniden nach den Aufenthaltsorten zu gruppieren. Von letzteren sind gewissermaßen auch die Sammelmethoden abhängig. Eine altbewährte Methode, mit der vor allem terrikole Arten gefunden werden, ist das Wenden von Steinen, Holz und anderen Gegenständen. Um die arenicolen Arten der Sandstrände und Stranddünen zu erhalten, wurden der Wurzelbereich dort ansässiger Pflanzen und der Spülsaum untersucht. Auch das Eingraben von Barber-Fallen war zu diesem Zweck sehr erfolgreich. Weitere angewandte Sammelmethoden waren das nächtliche Ableuchten von Bäumen (plantikole Arten), alten Häusern, Ställen und ähnlichem (synanthrope Arten) sowie das Untersuchen von Baumschwämmen und verrottenden Baumstümpfen (plantikole Arten).

In der folgenden Artenliste werden die Funde nach Regionen getrennt aufgeführt. Die Anzahl der gesammelten Exemplare wird nur bei Einzeltieren und den interessanteren Funden angegeben, der Sammler nur, soweit es sich um Aufsammlungen handelt, an denen der Verfasser nicht beteiligt war. Über die allgemeine Verbreitung hinaus wird etwas genauer auf die Verbrei-

tung in Italien eingegangen. Im Gegensatz zum oft praktizierten Verfahren, werden dabei die Bezugsquellen mit angegeben. Soweit vorhanden und zugänglich, wurde möglichst neue Literatur ausgewertet, da ältere Angaben oft mit Vorsicht zu gebrauchen sind.

Den folgenden Teilnehmern der beiden Exkursionen sei für die zuvorkommende Überlassung von, zum Teil hochinteressantem und wertvollem Material gedankt: T. Bader, U. Bense, C. Bückle, G. Dechert, T. Dittmar, O. Jäger, S. Kläger, K. Klinger, T. Lamparter, M. Osdoba, A. Rachinsky, R. Radtke, P. Rosenkranz, H.-P. Schmid, B. Stegmayer, R. Stegmayer, C. Zimmermann. Für das Überlassen von weiterem Tenebrionidenmaterial danke ich Herrn Dr. W. Bils (Reutlingen) und Frau A. Rachinsky (Tübingen). Den Herren Dr. F. Hieke (Zoologisches Museum der Humboldt-Universität Berlin) und Dr. G. Scherer (Zoologische Sammlung des Bayerischen Staates München) möchte ich für die Bereitstellung von Vergleichsmaterial, auch an dieser Stelle meinen herzlichen Dank aussprechen.

3. Artenliste

3.1. *Erodius siculus* Solier 1834

Bei *E. siculus* handelt es sich um eine transadriatische Art (Gridelli 1950), die vier Subspezies ausbildet (Marcuzzi 1969, Canzoneri 1977), deren Verbreitung bei Marcuzzi (1969, Fig. 1) dargestellt ist. Danach ist *E. s. siculus* auf Sizilien und Favignana (Ägadische Inseln) beschränkt und die ssp. *melitensis* Reitter kommt nur auf Malta vor. *E. s. neapolitanus* besiedelt die Westküste Italiens, etwa von der Höhe Rom an südwärts, die Süd- u. Ostküste Kalabriens und die Liparischen Inseln. Die ssp. *dalmatinus* ist an der ionischen Küste Apuliens und der italienischen Adriaküste zu finden und ferner aus Dalmatien, Albanien und von der Insel Korfu bekannt. In Lukanien kommt es zu Übergangsformen zwischen der ssp. *neapolitanus* und der ssp. *dalmatinus*, zu denen auch die Tiere aus Nova Siri Scalo gehören (Marcuzzi 1962). Die beiden im Untersuchungsgebiet vorkommenden Unterarten wurden an folgenden Stellen gefunden:

Erodius siculus neapolitanus Solier 1834

Campania: Strand NW Paestum, 21.V. + 3.X.1983.
Calabria: Marina di Fuscaldo, 24.V.1983. – Pizzo, 26.V.1983. – Mélito di Porto Salvo, 25.V.1982 & 28.V.1983. – Marina di Davoli, 13.X.1983. – Monasterace Marina, 22.V.1982 & 13.X.1983. – Marina di Caulonia, 22.–25.V.1982.

Erodius siculus dalmatinus Kraatz 1865

Puglia: Promontorio del Gargano, Lago di Varano, L'Isola, 28.V.1982 & 2.–4.VI.1983.
Basilicata: Nova Siri Scalo, 20.–25.V.1982, 22.–31.V. + 5.–23.X.1983 & 5.–8.V.1984.

3.2. *Pachychila dejeani* (Besser 1832)

Calabria: Aspromonte, 20 km N Bagaladi, 27.V.1983; Pentedattilo, NW Mélito di Porto Salvo, 28.V.1983. – Mélito di Porto Salvo, 28.V.1982, 27.–29.V. + 13.–15.X.1983. – Saline Ioniche, W Mélito di Porto Salvo, 28.V.1983.

P. dejeani ist mit mehreren Rassen im Mittelmeerraum verbreitet. Die Nominalform kommt in Tunesien, Kalabrien, auf Sizilien, den Ägadischen Inseln (Canzoneri 1968 a, 1970; Marcuzzi 1970 d; Rallo 1970) und den Liparischen Inseln (Marcuzzi 1970 a) vor. Das Vorkommen auf Sardinien (Peyerimhoff 1927, Porta 1934) bedarf nach Canzoneri (1977) der Bestätigung.

3.3. *Pachychila frioli* Solier 1835

Campania: Strand NW Paestum, 14.IV.1984.
Basilicata: Nova Siri Scalo, 20.–25.V.1982 & 22.–31.V. + 5.–23.X.1983.
Calabria: Marina di Fuscaldo, 24.V. + 9.X.1983. – Pizzo, 26.V.1983. – Mélito di Porto Salvo, 24.V.1982 & 27.–29.V. + 13.–15.X.1983. – Marina di Davoli, 13.X.1983. – Monasterace Marina, 13.X.1983. – Marina di Caulonia, 22.–25.V.1982 & 17.X.1983.

In seiner Revision der Gattung *Pachychila* gibt PEYERIMHOFF (1927) für die Verbreitung von *P. frioli* Algerien, Tunesien, Cyrenaika, Sizilien, Italien, Sardinien und Kreta an. Neuere Meldungen für Sardinien und Krêta fehlen jedoch. Für den italienischen Bereich führt CANZONERI (1977) Sizilien und die Liparischen Inseln sowie die Regionen Puglia, Basilicata und Calabria an. Für die Region Campania ist die Art neu.

3.4. *Tentyria italica* Solier 1835

Puglia: Promontorio del Gargano, Lago di Varano, L'Isola, 28.V.1982 & 2.–4.VI.1983. – Castel del Monte, 27.V.1982 & 1.VI.1983. – 15 km S Ruvo di Puglia, 27.V.1982 & 31.V.1983. – NE Cassano d. Murge, Camping Orso Maggiore, 27.V.1982.
Calabria: Fiume Crati unterhalb Terra Nova da Sibari, 23.V.1983. – NE Catanzaro, 2 km N Marcedusa, 29.V.1983. – Marina di Caulonia, 22.–25.V.1982. – Pentedattilo, NW Mélito di Porto Salvo, 28.V.1983. – Mélito di Porto Salvo, 22.–25.V.1982.

Wie bei *E. siculus* handelt es sich auch bei *T. italica* um eine Art mit transadriatischer Verbreitung (GRIDELLI 1950), die nach CANZONERI (1977) im südlichen Italien weit verbreitet ist (Giglio, Latium, Abruzzen, Tremitische Inseln, Pianosa, Apulien, Lukanien, Kalabrien) und ferner an der dalmatinischen Küste und auf einigen dalmatinischen Inseln vorkommt.

3.5. *Tentyria grossa* Besser 1832

Basilicata: Nova Siri Scalo, 20.–25.V.1982, 22.–31.V. + 5.–23.X.1983 & 5.–8.V.1984.

Sehr variable Art, die, wie aus GRIDELLI (1950) und CANZONERI (1977) ersichtlich, in Italien weit verbreitet ist [Toskana, Latium, Kampanien, Apulien, Lukanien, Kalabrien – nach KOCH (1944) der Originalfundort BESSER's –, Sardinien, Sizilien, Liparische und Ägadische Inseln, Ustica, Pantelleria, Linosa] und ferner in Tunesien, Algerien, Marokko, auf den Balearen und Kreta (KOCH 1944) vorkommt.

3.6. *Stenosis intermedia* (Solier 1838)

Puglia: Promontorio del Gargano, Lago di Varano, L'Isola, 4 Ex., 2.–4.VI.1983.
Campania: Strand NW Paestum, 12 Ex., 20.V. + 3.X.1983 & 14.IV.1984.
Basilicata: Nova Siri Scalo, 12 Ex., 20.–25.V.1982, 22.–31.V. + 5.–23.X.1983 & 5.–8.V.1984.
Calabria: Marina di Fuscaldo, 2 Ex., 23.V.1983. – Mélito di Porto Salvo, 6 Ex., 24.V.1982 & 13.–15.X.1983. Pentedattilo, NW Mélito di Porto Salvo, 1 Ex., 28.V.1983. Monasterace Marina, 5 Ex., 13.X.1983. – Marina di Caulonia, 2 Ex., 17.X.1983.

Die in der Literatur zu findenden Angaben über die Verbreitung von *S. intermedia* Sol., *S. brenthoides* Rossi und *S. sardoa* Küst. sind etwas verwirrend, da die Arten immer wieder falsch interpretiert und verwechselt worden sind. Nach CANZONERI (1977), der diese 1970 einer Revision unterzog, sind die sehr ähnlichen Arten *S. intermedia* und *S. brenthoides* nur anhand des männlichen Kopulationsorganes (Abb. 1, 2)

mit Sicherheit zu unterscheiden. Ein ♀ aus dem Cilento-Gebirge, F. Testene, S Agropoli (Campania), 21.V.1983, konnte daher nicht näher bestimmt werden.

Die Verbreitung von *S. intermedia* erstreckt sich von Spanien (ESPAÑOL 1958) über Frankreich (KOCH 1940), Italien, Dalmatien (MÜLLER 1921, KOCH 1940, GRIDELLI 1950) und Albanien (KASZAB 1967) bis zu den Ionischen Inseln (KOCH 1940, GRIDELLI 1950). In Italien ist *S. intermedia* sowohl an der tyrrhenischen, ionischen und adriatischen Küste als auch auf der pontinischen Insel Ventotene (CANZONERI 1976), den Liparischen Inseln (MARCUZZI 1970 a), Sizilien und den Tremitischen Inseln (CANZONERI 1977) zuhause.

3.7. *Stenosis brenthoides* (Rossi 1790)

Puglia: Promontorio del Gargano. S Cagnano Varano, 550 m, 5 Ex., 30.V.1982 & 1.VI.1983. – Castel del Monte, 2 Ex., 1.VI. 1983. – 15 km S Ruvo di Puglia, 1 Ex., 31.V.1983.
Calabria: NE Catanzaro, F. San Antonio N Marcedusa, 1 Ex., 29.V.1983. – Sila Piccola, M. Gariglione W Pagliarelle, 840 m, 1 Ex., 30.V.1983. – Aspromonte, M. Scorda oberhalb Plati, 750 m, 2 Ex., 23.V.1982; T. Calabro, W S. Cristina d'Aspromonte, 3 Ex., 26.V.1983; Montalto (M. Cocuzzo), 1660 m, 3 Ex., 27.V.1983; N Bagaladi, 1300 m, 2 Ex., 27.V.1983.

Gesicherte Nachweise von *S. brenthoides* liegen bis jetzt nur aus Italien, Dalmatien (CANZONERI 1977) und von der Insel Galita (ARDOIN 1971: ssp. *carfii* nov.) vor. In Italien ist die Art vom Toskanischen Archipel (Elba, Pianosa, Gorgona) und aus den Regionen Toscana, Lazio, Campania, Calabria und Puglia bekannt (GARDINI 1974).

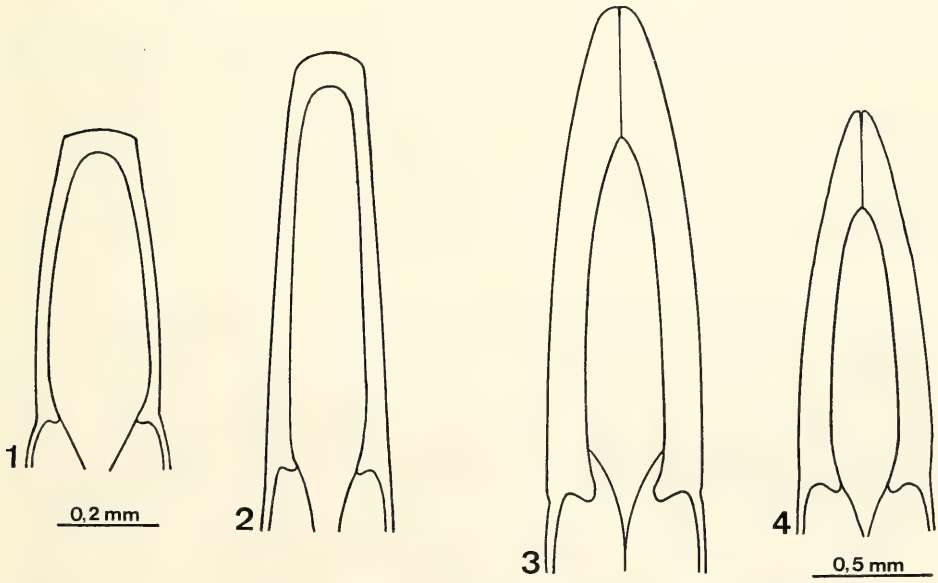


Abb. 1–4. Paramerenformen. – 1. *Stenosis intermedia*, – 2. *S. brenthoides*, – 3. *Asida bayardi*, – 4. *A. piligera*.

3.8. *Eutagenia elvirae* Marcuzzi & Turchetto 1981

Basilicata: Nova Siri Scalo, 2 Ex., 22.–31.V. + 5.–23.X.1983, 22 Ex.

Die ersten Exemplare, dieser schließlich 1981 von Marcuzzi & Turchetto beschriebenen Art, wurden breits im Jahre 1944 von A. Focarile bei Chiatona gesammelt (Gridelli 1950). Alle bisher bekannten Fundorte liegen im Bereich des Golfes von Tarent.

Bei Nova Siri wurden, sowohl im Frühjahr als auch im Herbst 1983, jeweils 2 Ex. von *E. elvirae* mittels Barber-Fallen gefangen, die in den Stranddünen aufgestellt waren. Die restlichen Tiere wurden am Anfang des angrenzenden Strandhinterlandes, am Rande eines Akazienwäldchens, im Wurzelbereich eines Strandhaferhorstes (*Ammophila arenaria*) gefunden, der von Ameisen der Gattung *Tapinoma* besiedelt war. Focarile siebte die Tiere aus der Nadelstreu von Strandkiefern, in unmittelbarer Nähe des Strandes (Gridelli 1950).

3.9. *Elenophorus collaris* (Linnaeus 1767)

Calabria: Pentedattilo, NW Mélito di Porto Salvo, 1 Ex., 28.V.1983.

Westmediterrane Art: Marokko (Kocher 1958), Spanien, Balearen (Español 1954, 1965) , S-Frankreich (Portevin 1934), Italien, Malta (Porta 1934) und Dalmatien (Lesina = Hvar; Müller 1921). Für Italien gibt Porta (1934) an: Toscana, Lazio, Campania, Ischia, Procida, Capri, Sardinien, Sizilien; nach Focarile (1969) und Marcuzzi (1970 a) ferner auf den Liparischen Inseln (Stromboli, Alicudi, Salina, Lipari).

3.10. *Alphasida grossa cadamuroi* Canzoneri 1963

Calabria: Mélito di Porto Salvo, 3 Ex., 13.–15.X.1983. – Pentedattilo, NW Mélito di Porto Salvo, 4 Ex., 28.V.1983.

A. grossa ist, mehrere Subspezies ausbildend, auf Malta und im südlichen Italien verbreitet: Apulien, Kalabrien, Sizilien, Stromboli, Panarea, Salina, Lipari, Levanzo, Favignana, Marittimo und Pantelleria (Gridelli 1960 a; Focarile 1969; Canzoneri 1968 a; Marcuzzi 1970 a, d; Rallo 1970). Die kalabrische Unterart *cadamuroi* wurde von Canzoneri (1963 a) nach Exemplaren aus Reggio di Calabria und von den Piani di Lopa (Aspromonte) beschrieben und ist ferner aus Villa S. Giovanni und auch schon aus Mélito di Porto Salvo bekannt (Canzoneri 1968 a, 1977).

3.11. *Asida fascicularis fiorii* Leoni 1909

Puglia: Promontorio del Gargano, S Vico del Gargano, 1 ♀, 28.V.1982; M. Gargano, Südseite, 1 ♂, 1 ♀, leg. Bils, 14.IV.1976.

Genauere Angaben über die Verbreitung von *A. fascicularis* sind aus Müller (1917, 1921) und Gridelli (1950, 1972) ersichtlich. Es handelt sich um eine Art mit transadriatischer Verbreitung (Italien, Dalmatien, Albanien), die in Italien (Tremitische Inseln, Apulien) durch die ssp. *fiorii* vertreten ist.

3.12. Asida calabra Leoni 1909 (Abb. 21)

Calabria: Aspromonte, M. Scorda oberhalb Plati, 740 m, 1 ♂, 17.X.1983; W S. Cristina d'Aspromonte, 1 ♂, 26.V.1983. – Sila Piccola, M. Gariglione W Pagliarelle, 840 m, 1 ♂, 29.V.1983.

Nur anhand der Literatur und ohne Vergleichsmaterial ist die Bestimmung der süditalienischen *Asida*-Arten nicht gerade leicht. Schwierigkeiten bereiten vor allem die Arten des Komplexes *bayardi* – *calabra* – *goryi*, der zuletzt von CANZONERI (1977) diskutiert wurde.

A. calabra wurde von LEONI (1909) nach Exemplaren aus Alli, Catanzaro, Tiriolo und Morano beschrieben. In der zweiten posthum erschienenen Arbeit über die *Asida*-Arten Italiens von GRIDELLI (1972), weist dieser darauf hin, daß sich die entsprechenden Exemplare nicht in der coll. LEONI befinden. WILKE (1921) erwähnt zwei Exemplare von *calabra* aus der ehemaligen coll. FIORI, die sich im Zoologischen Museum der Humboldt-Universität Berlin befinden, und die mir Dank der freundlichen Vermittlung von Herrn Dr. F. HIEKE vorlagen. Hierbei handelt es sich um 1 ♂ aus „Alli 26.V.83" (1883) und 1 ♀ aus „Catanzaro 6.V.89" (1889) und es ist zu vermuten, daß die beiden Exemplare zur Typen-Serie gehören. Beide tragen vorgedruckte Etiketten mit der Aufschrift „CALABRIA" und „A. FIORI", der Fundort und das Datum sind handschriftlich eingefügt.

LEONI (1909) beschrieb *calabra* als Varietät von *bayardi* Sol., wies aber gleichzeitig auf die große Ähnlichkeit mit der ebenfalls von ihm beschriebenen *A. fiorii* hin: „var. *calabra* m. (Forma di passagio alla Fiorii)". Diese Bemerkung veranlaßte GRIDELLI (1972), ihm vorliegende *Asida*-Exemplare aus Kalabrien der *calabra* Leoni zuzuordnen, wobei er die Vermutung äußerte, daß LEONI die *bayardi* Sol. gar nicht genau kannte. Die ♂♂ von *A. calabra* zeichnen sich durch die, schon von LEONI (1909) betonte, auffallend kräftige Ausbildung der Rippen und den stark aufgebogenen Seitenrand des Halsschildes aus. Ein Vergleich der männlichen Genitalien zeigt, daß die Parameren von *fiorii* (Abb. 5, 6) und *calabra* (Abb. 7) sehr ähnlich sind. Abweichend von *fiorii* (Abb. 8) ist jedoch der distale Teil des Aedeagus von *calabra* ausgebildet. Dieser ist zur Spitze ventrad gekrümmt und lateral abgeplattet. Das *calabra*-♀ aus Catanzaro könnte auch als *fiorii*-♀ angesprochen werden. GRIDELLI (1972) glaubt, daß es sich bei *calabra* um eine eigene Art handelt, die dem transadriatischen oder transionischen Komplex *fascicularis* – *fiorii* – *calabra* – *goryi* angehört, wobei er *A. fiorii* bereits als Subspezies von *A. fascicularis* betrachtet.

A. calabra ist bis jetzt nur aus den montanen Regionen Kalabriens bekannt.

3.13. *Asida bayardi* Solier 1836 (Abb. 23, 24)

Campania: NW Lagonegro, M. Cocuzzo oberhalb Casaletto Spartano, 920 m, 2 ♂♂, 3 ♀♀, 22.V.1983.

A. bayardi wurde von SOLIER aufgrund eines ♀ aus Neapel beschrieben (LEONI 1909). Im zweiten Teil seiner monographischen Bearbeitung der italienischen *Asida*-Arten führt LEONI (1909) neben der typischen *bayardi* vier Varietäten an, auf die hier kurz eingegangen werden sollen.

Die v. *ligurica* Baudi wird von GRIDELLI (1972) als Subspezies von *A. dejeani* Sol. betrachtet, da sowohl in der Elytrenstruktur als auch Paramerenform Übereinstimmung herrscht. Die Parameren von *A. dejeani* sind lanzenförmig zugespitzt (ARDOIN 1955, Fig. 2) und weichen völlig von denen von *A. bayardi* (Abb. 6) ab.

Die v. *calabra* Leoni wird von GRIDELLI (1972) als eigene Art betrachtet und steht, wie schon angedeutet, vermutlich *A. fiorii* viel näher als *A. bayardi*.

Die v. *blaptoides* (Abb. 23) wurde von LEONI (1909) nach einem einzigen ♂ aus Lagopesole (Basilicata) beschrieben, das sich, wie GRIDELLI (1972) anmerkt, weder in der coll. LEONI noch in einer anderen von ihm untersuchten italienischen Sammlung befindet. WILKE (1921) erwähnt

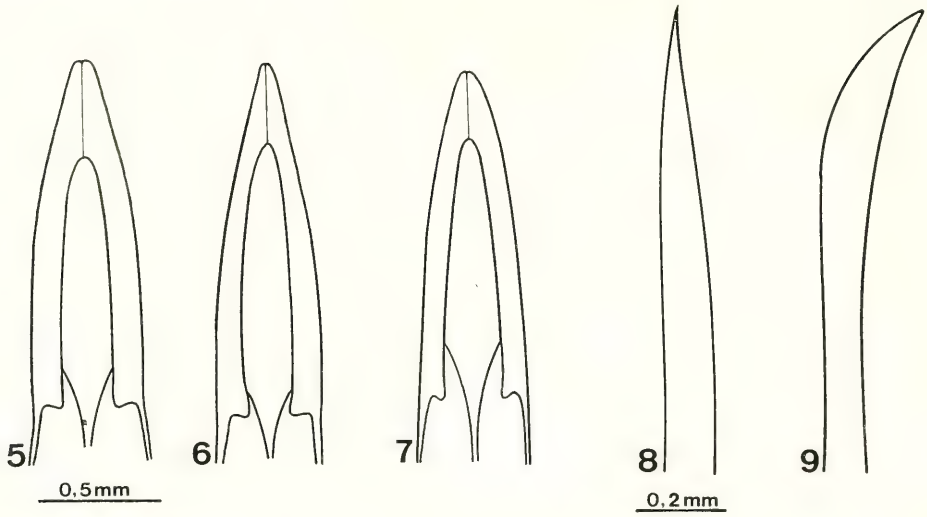


Abb. 5–7. Paramerenformen. – 5, 6. *Asida fiorii*, – 7. *A. calabra*.
Abb. 8–9. Distaler Teil des Aedeagus. – 8. *A. fiorii*, – 9. *A. calabra*.

ein *blaptoides*-♂ aus der coll. FIORI (jetzt Zoologisches Museum der Humboldt-Universität Berlin), auf das die von LEONI (1909) gegebene Beschreibung paßt, und bei dem es sich um den Typus von *blaptoides* handeln dürfte. Dieses ♂ ist mit einem vorgedruckten Etikett mit den Aufschriften „BASILICATA" und „A. FIORI" versehen. Dazwischen befinden sich die handschriftlichen Eintragungen „Lagopesole" und „Baldini". Neben diesem ♂, das LEONI (1909) vor allem wegen seiner auffallenden Größe („Il più gigantesco dei ♂ ch'io abbia veduto.") als besondere Varietät beschrieben hat, lagen ihm auch typische *bayardi*-Exemplare vom selben Fundort vor (LEONI 1909, p. 223). In der coll. FIORI befindet sich 1 ♀ (Abb. 24), das mit dem gleichen Etikett wie die v. *blaptoides* versehen ist. Das *blaptoides*-♂ aus Lagonegro ist mit 16 mm nur wenig größer als die beiden ♂♂ vom M. Cocuzzo (14 u. 15 mm) und weist gegenüber letzteren auch ansonsten keine wesentlichen Unterschiede auf. Auch die Parameren sind

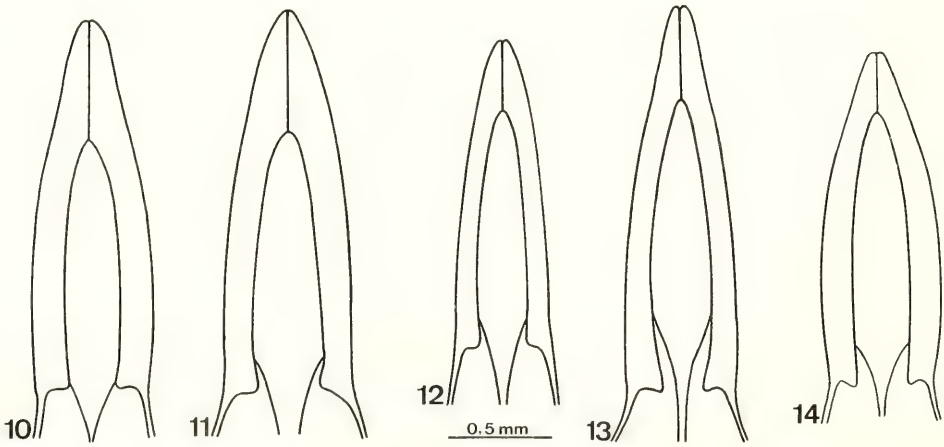


Abb. 10–14. Paramerenformen. – 10–13. *Asida goryi* von verschiedenen Fundorten auf Sizilien; 10. M. Scorace (Trapani), 11. Palermo, 12. M. Peloritani (Messina), 13. M. Pellegrino (Palermo); – 14. *A.* cfr. *goryi* (Kalabrien).

identisch. GRIDELLI (1972) betrachtete die v. *blaptoides* Leoni zurecht als Synonym von *bayardi* Sol.

Die v. *piligera* wurde von LEONI (1909) nach Exemplaren von den Tremitischen Inseln beschrieben und später allgemein als Rasse von *bayardi* Sol. angesehen. Erst GRIDELLI (1972) neigt dazu, *piligera* als eigene Art zu betrachten. *A. piligera* Leoni und *A. bayardi* Sol. kommen stellenweise zusammen vor. Außer in den bei GRIDELLI (1972) aufgeführten Merkmalen, unterscheiden sich die beiden Arten auch in bezug auf die Parameren des Penis (Abb. 3 u. 4).

Für die Verbreitung von *A. bayardi* gibt CANZONERI (1977) die Regionen Abruzzo, Molise, Lazio, Campania, Basilicata und Puglia an, wobei letztere mit einem Fragezeichen versehen ist. *A. piligera* ist von den Tremitischen Inseln, den Regionen Basilicata, Molise, Abruzzo und Lazio, der Insel Capri und den Pontinischen Inseln bekannt (CANZONERI 1976).

3.14. *Asida* cfr. *goryi* Solier 1836 (Abb. 22)

Calabria: Aspromonte, Monte Scorda oberhalb Plati, 740 m, 1 ♂, 17.X.1983.

Neben einem typischen *A. calabra*-♂ wurde auf dem M. Scorda ein *Asida*-♂ gefunden, das sich durch kräftige, genabelte Punkte auf Kopf und Halsschild auszeichnet. Der Aedeagus verjüngt sich zur Spitze normal und ist dort nicht lateral abgeplattet. Auch die Rippen sind viel schwächer als bei *A. calabra* ausgebildet. Die Parameren zeigt Abb. 14. Insgesamt erinnert das Exemplar an *A. goryi* Sol. Ein entsprechendes ♂ aus Gerace (Kalabrien), leg. PAGANETTI, befindet sich in der Sammlung des Staatlichen Museums für Naturkunde Stuttgart.

A. goryi ist eine sehr variable Art. Die Größe liegt zwischen 11 und 15 mm, die Färbung der Haare reicht von rostrot bis schwarz, und auch die Parameren weisen eine gewisse Variabilität auf (Abb. 10–13).

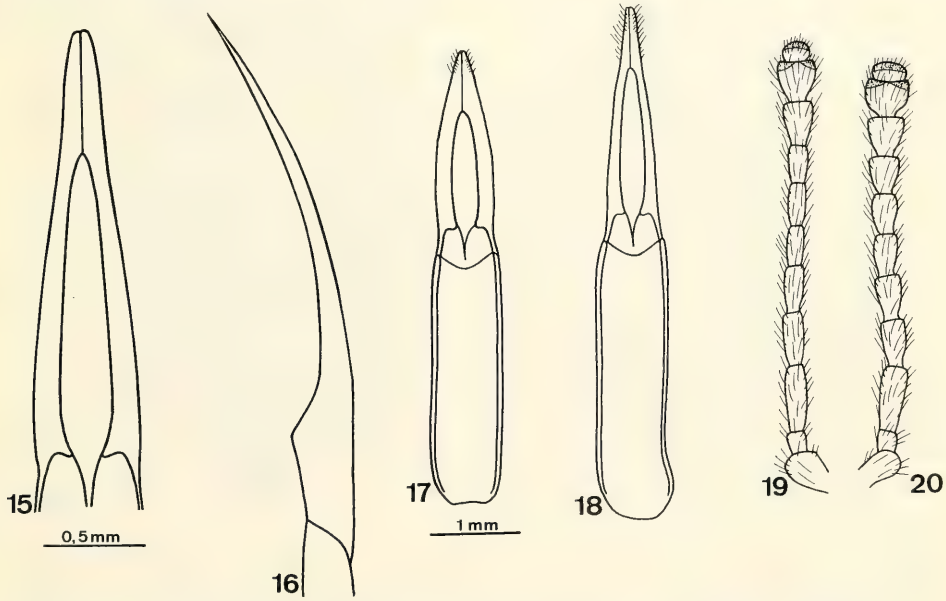


Abb. 15–16. Parameren von *Asida novasiriensis* nov. spec. – 15. dorsal, 16. lateral.
Abb. 17–18. Phallobasis und Parameren. – 17. *Asida goryi*, – 18. *A. novasiriensis* nov. spec.
Abb. 19–20. Fühlerform und -größe. – 19. *Asida novasiriensis* nov. spec., – 20. *A. goryi*. – Maßstrich 0,5 mm: 15, 16; Maßstrich 1 mm: 17–20.

Bei GRIDELLI (1960 a) wird *A. goryi* noch als „Specie endemica della Sicilia montana" angegeben. Wenige Exemplare kennt man inzwischen auch aus Kalabrien (GRIDELLI 1972, CANZONERI 1977).

3.15. *Asida novasiriensis* **nov. spec.** (Abb. 25, 26)

Holotypus: ♂ aus Süditalien, Basilicata, Nova Siri Scalo, 22.X.1983, leg. GRIMM & RACHINSKY in coll. GRIMM.

Paratypen: Ebenfalls von Nova Siri Scalo, 5.–8.V.1984, leg. GRIMM & RACHINSKY. Sie befinden sich in coll. GRIMM (12 ♂♂, 6 ♀♀) und in der Sammlung des Staatlichen Museums für Naturkunde in Stuttgart (3 ♂♂, 2 ♀♀).

Diagnose: Schwarzbraun, Seitenrand des Halsschilds und der Flügeldecken, Flügeldeckenspitze, Tarsen, Taster, Fühler und Ränder der beiden letzten Abdominalsternite oft heller, rötlich. Der ganze Kopf kräftig und dicht punktiert, die Punkte mit glänzenden, rotbraunen Haaren besetzt; Vorderrand des Clypeus schwach ausgerandet und manchmal etwas aufgebogen; zwischen Stirn und Clypeus mit einer Querdepression, die seitlich stärker ausgeprägt ist als in der Mitte; Stirn zur Querdepression schräg abfallend. Antennen (Abb. 19) gestreckt, dreiviertel des Halsschilds überragend; rot behaart. Halsschild gewölbt, quer, mit der größten Breite hinter der Mitte; in der Mitte vor dem Hinterrand mit einer Depression; vorne stark ausgerandet; Vorderecken spitzwinkelig; der Seitenrand ist breit abgesetzt und nach vorne zu leicht aufgebogen, nach vorne viel stärker als nach hinten verengt; Hinterrand an den Seiten neben den nahezu rechtwinkeligen Hinterecken flach ausgebuchtet, diese das Niveau des Mittellappens nicht ganz erreichend. Halsschild dicht und kräftig, aber etwas feiner als der Kopf punktiert, die Punkte auf dem Seitenrand raspelartig; die glänzenden, roten Haare auf der Scheibe äußerst fein, zum Seitenrand wenig gröber werdend. Elytren gestreckt, mit der größten Breite kurz vor der Mitte; in der Anlage pro Flügeldecke mit vier Rippen; die erste nur als unterbrochene Haarreihe ausgebildet; die zweite an der Basis stärker, eine kurzes Basalfältchen bildend, das etwa in der Mitte zwischen Naht und Seitenrand liegt; die dritte und vierte als haartragende Erhabenheiten, wobei die vierte mehrfach unterbrochen ist. Flügeldecken dicht, am Flügeldeckenabfall und in der Schulterregion spärlicher granuliert, die Körnchen mit Haaren versehen; die Behaarung der Rippen braun, borstenartig, mit zum Teil abgestumpften Spitzen; die der Zwischenräume feiner, kürzer und heller, mit einzelnen Haaren vom Rippentyp dazwischen; Flügeldeckenrand im Bereich der Schulterwinkel leicht aufgebogen, Naht am Flügeldeckenabfall erhaben. Pleuren des Halsschilds wie der Kopf kräftig punktiert; die Seitenrandabsetzung auch auf der Unterseite deutlich; in der Rinne zwischen Seitenrand und Pleuren mit Querfältchen, sonst grob, ineinanderfließend punktiert. Epipleuren der Flügeldecken weitläufig granuliert; Abdomen dicht raspelartig punktiert; die ganze Unterseite sowie die Beine rot behaart. Parameren siehe Abb. 15, 16.

Körpermaße: Länge: ♂ 12,5–15,0 mm; ♀ 13,8–15,6 mm. Breite: ♂ 6,0–6,7 mm; ♀ 7,6–8,4 mm.

Beziehungen: *A. novasiriensis* nov. spec. steht *A. goryi* Sol. sehr nahe, unterscheidet sich von dieser jedoch deutlich durch die konstant anders geformten Parameren (vergleiche Abb. 10–13, 15, 17–18). Auffallend ist auch die glänzend rote Behaarung, die besonders auf dem Halsschild sehr fein, und zwar feiner als bei *A. goryi* ausgeprägt ist. Die Antennen (Abb. 19, 20) sind bei *A. novasiriensis* nov. spec. gestreckter als bei *A. goryi*, und die Hinterränder des Halsschilds sind meist schwächer ausge-

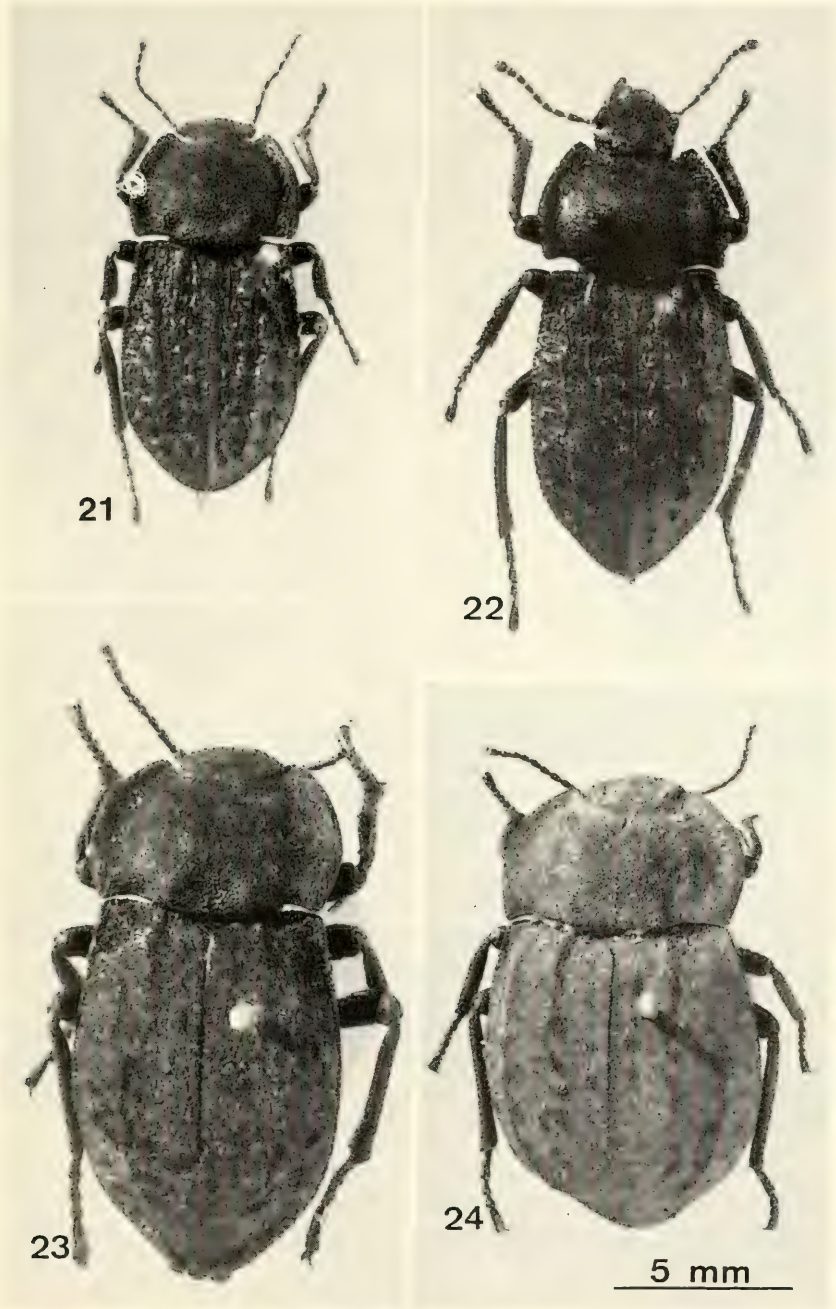


Abb. 21–24. Körperform und Elytrenstruktur einiger *Asida*-Arten aus Süditalien . – 21. *A. calabra*-♂, – 22. *A.* cfr. *goryi*-♂, – 23. *A. bayardi* v. *blaptoides* von Lagopesole, – 24. *A. bayardi*-♀ von Lagopesole. – Fotos: H. LUMPE.

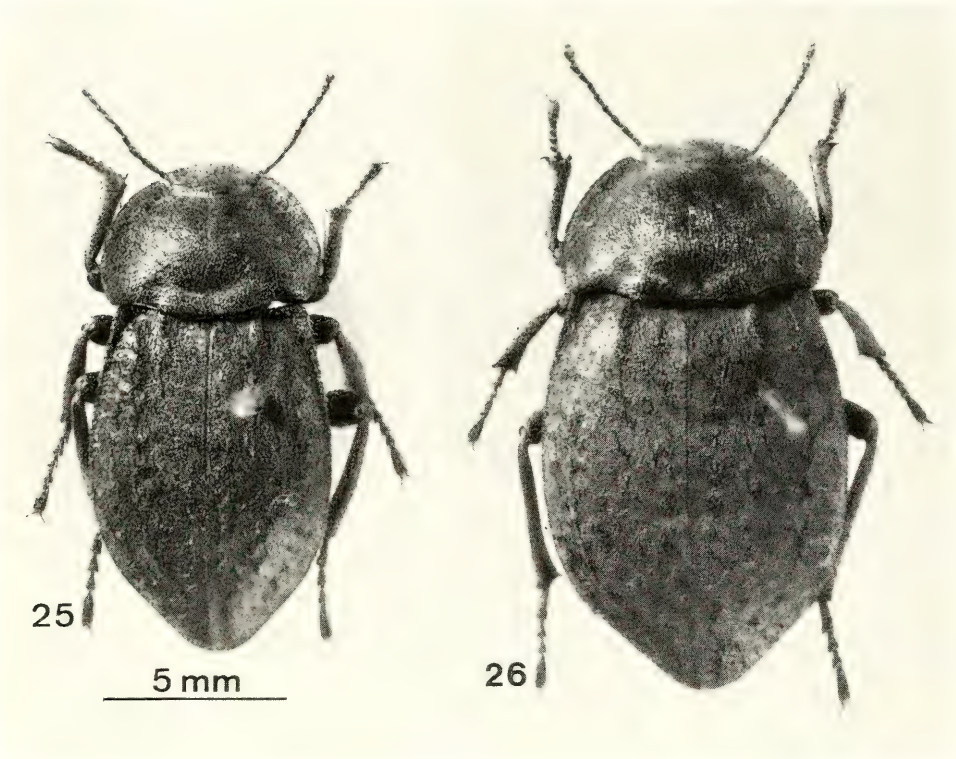


Abb. 25–26. Körperform und Elytrenstruktur von *Asida novasiriensis* nov. spec. – 25. ♂ Holotypus, – 26. ♀ Paratypus. – Fotos: H. LUMPE.

buchtet. Ein weiterer Unterschied besteht in der Punktur des Halsschilds. Diese ist bei *A. goryi* gröber, zum Teil genabelt und auf der Scheibe des Halsschilds viel weitläufiger, mit größeren, flachen Zwischenräumen.

Vorkommen: *A. novasiriensis* nov. spec. ist bis jetzt nur aus der Umgebung von Nova Siri Scalo bekannt. Die Mehrzahl der Tiere wurde im Uferbereich des am Nordrand von Nova Siri Scalo zum Meer ziehenden Flusses unter *Cynara cardunculus* gefunden. Ein paar Exemplare stammen aus der Nähe des Bosco Rivolta (ca. 2 km NE Nova Siri Scalo), wo die Tiere unter *Reseda lutea* versteckt waren.

3.16. *Akis subterranea* Solier 1836

Calabria: Pentedattilo, NE Mélito di Porto Salvo, 8 Ex., 24.V.1982 & 28.V.1983.

Variable Art, die auf Sizilien weit verbreitet und außerdem von den Liparischen und Ägadischen Inseln, Ustica und Malta bekannt ist (CANZONERI 1968 a, b, 1970; MARCUZZI 1970 a, d; ALIQUO 1971). Gelegentliche Meldungen aus Süditalien (zum Beispiel RALLO 1969) bedürfen nach CANZONERI (1970, 1977) der Bestätigung, da es sich um einzelne, eingeschleppte Exemplare dieser anthropophilen Art handeln könnte.

3.17. *Akis spinosa* (Linnaeus 1764)

Campania: Paestum, 21.V.1983.
Calabria: Mélito di Porto Salvo, 27.–29.V.1983. – Pentedattilo, NW Mélito di Porto Salvo, 28.V. + 14.X.1983.

Süditalien, Capri, Ischia, Linosa, Sizilien und Sardinien (PORTA 1934). Ferner auf den circumsizilianischen Inseln Panarea, Alicudi, Levanzo, Pantelleria und Lampedusa (FOCARILE 1969, MARCUZZI 1970 b, RALLO 1970), Galita (ARDOIN 1971) und in Tunesien (NORMAND 1936). Laut KOCH (1939) auch in Libyen, doch handelt es sich hierbei nach GRIDELLI (t. KOCH 1939) um eine eigene Art.

3.18. *Scaurus tristis* Olivier 1795

Calabria: Mélito di Porto Salvo, 1 Ex., 27.–29.V.1983.

Westmediterrane Art, für deren Verbreitung PEYERIMHOFF (1948) Tunesien, Algerien, Marokko, Portugal, Spanien, Balearen, Südfrankreich, Korsika und Italien angibt. Nach ESPAÑOL (1960) beruhen Angaben für die Iberische Halbinsel und die Balearen auf Verwechslungen mit anderen Arten. In Italien ist *S. tristis* aus den Regionen Campania, Puglia, Basilicata und Calabria, von Sardinien, Sizilien sowie den Liparischen, Ägadischen und Pelagischen Inseln (CANZONERI 1977) bekannt. Wird von CANZONERI (1979) erstmals für Malta gemeldet und von FOCARILE (1969) auch für Pantelleria angegeben. Einziger bisheriger Fundort in Kalabrien war Reggio di Calabria (CANZONERI 1977).

3.19. *Scaurus striatus* Fabricius 1792

Campania: Paestum, 20.V.1982 & 21.V.1983.
Basilicata: Nova Siri Scalo, 1 Ex., 20.–25.V.1982.
Puglia: Promontorio del Gargano, Lago di Varano, L'Isola, 28.V.1982 & 2.–4.VI.1983.
Calabria: Montegiordano Marina, 1 Ex., 19.X.1983. – NE Catanzaro, N Marcedusa, 1 Ex., 29.V.1983. – Aspromonte, N Bagaladi, 850 m, 2 Ex., 15.–16.X.1983; Pentedattilo, NW Mélito di Porto Salvo, 2 Ex., 28.V.1983.

Tyrrhenisches Faunenelement, auf dessen geographische Verbreitung ausführlich bei GARDINI (1974) eingegangen wird: Katalanien, Balearen, Südfrankreich, tyrrhenischer Teil Nord- und Mittelitaliens, ganz Süditalien, Toskanischer Archipel, Korsika, Sardinien, Sizilien und circumsizilianische Inseln, Maltesischer Archipel, Linosa, Lampedusa und Zakynthos.

3.20. *Pimelia rugulosa* Germar 1824

Kartographische Darstellungen über die Verbreitung von *P. rugulosa* sind bei GRIDELLI (1950) und MARCUZZI (1962, 1969) zu finden. GRIDELLI (1950) unterschied sieben Unterarten, wobei es sich nach ARDOIN (1973) bei der sardischen ssp. *goryi* Sol., einschließlich der *sardea* Sol., um eine eigene Art handelt. Nach dem derzeitigen Kenntnisstand werden folgende Unterarten unterschieden:

- *P. r. rugulosa* Germ.: Campania, Ischia, Capri, Calabria und „westliches" Sizilien; Pontinische Inseln: Ventotene, S. Stefano (CANZONERI 1976); Liparische Inseln (GRIDELLI 1950, MARCUZZI 1970 a).
- *P. r. sublaevigata* Sol.: Ägadische Inseln (Favignana: CANZONERI 1968 a, 1970; MARCUZZI 1970 b; Levanzo: ALIQUO 1971) und „östliches" Sizilien.
- *P. r. apula* Grid.: Basilicata und Puglia; von Nova Siri im Süden bis zum Lago di Varano im Norden (MARCUZZI 1965).

– *P. r. pelagosana* Müll.: Pelagosa (= Pelagruž) Piccola (MÜLLER 1921).
– *P. r. melitana* Reitt.: Malta.

Die beiden im Untersuchungsgebiet vorkommenden Unterarten wurden an folgenden Stellen gefunden:

Pimelia rugulosa rugulosa Germar 1824
Campania: Paestum, 20.V.1982. – Strand NW Paestum 21.V. + 3.X.1983 & 14.IV.1984.
Calabria: Sila Piccola, M. Gariglione W Pagliarelle, 840 m, 30.V.1983. – NE Catanzaro, N Marcedusa, F. S. Antonio, 160 m, 29.V.1983. – Marina di Davoli, 13.X.1983. – F. Crati unterhalb Terra Nova da Sibari, 23.V.1983. – Marina di Fuscaldo, 24.V. + 10.X.1983. – Pizzo, 25.V.1983. – Marina di Caulonia, 22.–25.V.1982. – Aspromonte, M. Scorda oberhalb Plati, 23.V.1982; W S. Cristina d'Aspromonte, T. Calabro, 26.V.1983; N Bagaladi, 850–1000 m, 27.V. + 15.X.1983; Pentedattilo, NW Mélito di Porto Salvo, 28.V. + 14.X.1983. – Saline Ioniche, W Mélito di Porto Salvo, 28.V.1983. – Mélito di Porto Salvo, 13.–15.X.1983.
Pimelia rugulosa apula Gridelli 1950
Puglia: Promontorio del Gargano, Lago di Varano, L'Isola, 28.V.1982 & 2.–4.VI.1983.
Calabria: S Nova Siri Scalo, Torrente S. Nicola, 7.V.1984.

3.21. *Blaps gigas* (Linnaeus 1767)

Calabria: Aspromonte, Pentedattilo, NW Mélito di Porto Salvo, 3 Ex., 28.V.1983. – Mélito di Porto Salvo, 1 Ex., 13.–15.X.1983.

Circummediterrane Art, die auch auf den Azoren und den Kanarischen Inseln vorkommt. Sie ist in ganz Italien zu finden, sowohl auf dem Festland – hier bevorzugt im Küstenbereich – als auch auf den Inseln (PORTA 1934, FOCARILE 1969, GARDINI 1974, mehrere Publikationen von CANZONERI und MARCUZZI).

3.22. *Blaps gibba* Laporte de Castelnau 1840

Puglia: Promontorio del Gargano, Lago di Varano, L'Isola, 28.V.1982; S Cagnano Varano, 550 m, 27.–30.V.1982 & 1.VI. 1983. – Castel del Monte, 27.V.1982 & 1.VI.1983. – 15 km S Ruvo di Puglia, 31.V.1983.
Campania: Paestum und Umgebung, 20.–21.V.1983.
Basilicata: Nova Siri Scalo, 20.–25.V.1982, 22.–31.V. + 5.–23.X.1983.
Calabria: Montegiordano Marina, 19.X.1983. – Sila Grande, E Cosenza, Croce di Magara, 21.V.1982; Rovale, E Lago Arvo, 25.V.1983. – Sila Piccola, M. Gariglione W Pagliarelle, 840 m, 29.V. + 12.X.1983. – NE Catanzaro, N Marcedusa, F. S. Antonio, 160 m, 29.V.1983. – N Isola di Capo Rizzuto, 18.X.1983. – Aspromonte, Piano Zillastro, E S. Cristina d'Aspromonte, 16.X.1983; N Bagaladi, 850–1000 m, 27.V. + 15.X.1983; Pentedattilo, NW Mélito di Porto Salvo, 28.V.1983.

Wird allgemein als zentral- und ostmediterranes Faunenelement betrachtet, das seine westliche Verbreitungsgrenze auf den Balearen (ESPAÑOL 1961 b) erreicht, nach CANZONERI (1977) in ganz Italien vorkommt und ferner aus Dalmatien (MÜLLER 1921) und Griechenland (KÜHNELT 1965) bekannt ist. Nach SEIDLITZ (1898) auch auf der Halbinsel Krim und im Kaukasus.

Von besonderem Interesse ist nach CANZONERI (1977) das Auffinden von *B. gibba* in Kleinsäugerhöhlen: „ . . . non mi risulta che le *Blaps* siano mai state raccolte in un simile ambiente." Auch bei Isola di Capo Rizzuto wurden mehrere Exemplare von *B. gibba* in Mausgängen gefunden. Bei freilebenden *Blaps*-Arten, das heißt bei Arten, die nicht oder nicht ausschließlich synanthrop vorkommen, scheint es gar nicht so selten zu sein, daß sie in Kleinsäugerbehausungen Unterschlupf suchen. So fand GEISTHARDT (1975) *B. lethifera* Marsh. im Bau eines Ziesels und PEYERIMHOFF berichtete

über den von ihm 1931 aus dem Hoggar-Gebirge beschriebenen *B. haberti:* „De jour, l'insecte se tient volontiers, comme les *Akis* dans les terriers du *Psammomys algirica* Thomas, d'ou il sort un peut avant la nuit tombée."

3.23. *Blaps mucronata* Latreille 1804

Puglia: Castel del Monte, 27.V.1982 & 1.VI.1983.
Calabria: Aspromonte, Plati, 17.X.1983; Pentedattilo, NW Mélito di Porto Salvo, 28.V.1983. – Mélito di Porto Salvo, 27.–29.V. + 13.–15.X.1983.

Die Verbreitung von *B. mucronata* ist europäisch-mediterran und reicht von Mitteleuropa bis Kleinasien. Nach Nordamerika eingeschleppt (Canzoneri 1968 a).

B. mucronata kommt in ganz Italien vor, bewohnt bevorzugt Ställe, Keller und alte Häuser und ist dort oft mit Gattungsgenossen vergesellschaftet, so zum Beispiel in Pentedattilo mit *B. gigas* und beim Castel del Monte mit *B. gibba*. Nach Müller (1921) und Marcuzzi (1970 a) kommt *B. mucronata* in Dalmatien des öfteren zusammen mit *Sphodrus leucophthalmus* L. (Carabidae) vor, was ich auch in Südfrankreich (Les Baux de Provence) beobachten konnte.

3.24. *Pedinus meridianus* Mulsant et Rey 1853

Campania: 20 km S Matera, 1 Ex., 16.V.1982. – NW Lagonegro, M. Cocuzzo oberhalb Casaletto Spartano, 920 m, 1 Ex., 22.V.1983.
Puglia: Promontorio del Gargano, S Cagnano Varano, 5 Ex., 27.–30.V.1982 & 1.VI.1983. – Salina Grande bei Trinitapoli, 1 Ex., 1.VI.1983. – 15 km S Ruvo di Puglia, 2 Ex., 31.V.1983.
Calabria: Rocca Imperiale, 1 Ex., 7.V.1984. – Sila Grande, Croce di Magara, E Cosenza, 1450 m, 4 Ex., 24.V.1983. – Sila Piccola, M. Gariglione W Pagliarelle, 1500 m, 1 Ex., 30.V.1983.

Gebien (1938–43) gibt für die Verbreitung von *P. meridianus* Südfrankreich, Korsika, Italien und Dalmatinische Inseln an. Auf dem italienischen Festland ist die Art weit verbreitet: Liguria, Toscana, Umbria, Marche, Abruzzo-Molise, Campania, Puglia, Basilicata und Calabria (Gridelli 1950, Gardini 1974). Sie kommt ferner auf den Inseln des Toskanischen Archipels (Gardini 1974), den Pontinischen (Canzoneri 1976) und den Tremitischen Inseln (Gridelli 1950, Marcuzzi 1970 d) vor. Angaben von Sardinien (Gridelli 1950) bedürfen nach Canzoneri (1977) der Bestätigung. Hinweise auf Funde aus Emilia-Romagna konnte ich nicht finden. Aus dieser Region besitze ich 1 ♂ und 1 ♀: S Bologna, Pian di Venola bei Marzabotto, 10.IV.1983, leg. Rachinsky.

3.25. *Pedinus helopioides* Ahrens 1814

Calabria: Aspromonte, Montalto, 1660 m, 1 Ex., 27.V.1983; N Bagaladi, 1000 m, 2 Ex., 27.V.1983; Pentedattilo, NW Mélito di Porto Salvo, 1 Ex., 28.V.1983. – Mélito di Porto Salvo, 4 Ex., 13.–15.X.1983. – Saline Ioniche, W Mélito di Porto Salvo, 2 Ex., 28.V.1983.

Sichere Nachweise aus Italien liegen nur von den Liparischen Inseln (Focarile 1969, Marcuzzi 1970 b), Sizilien und Kalabrien (Gridelli 1950, Canzoneri 1977) vor. Fundmeldungen aus Apulien (Gridelli 1950) sind nach Meinung von Marcuzzi (1970 b) sehr zweifelhaft. Ansonsten ist *P. helopioides* an der jugoslawischen und albanischen Adriaküste sowie im westlichen Küstenbereich Griechenlands weit verbreitet (Kroatien bis Kephallinia). Ein Vorkommen im ehemaligen Rumelien und in der Türkei (Gebien 1938–43) hält Canzoneri (1977) für unwahrscheinlich. Doch

wird die Art von KASZAB (1967) und ANGELOV & MEDVEDEV (1981) auch für Bulgarien und Rumänien angegeben.

3.26. *Pedinus ragusai* Baudi 1875

Calabria: Saline Ioniche, W Mélito di Porto Salvo, 11 Ex., 28.V. + 14.X.1983.

Für die Verbreitung von *P. ragusai* geben REITTER(1904) und GEBIEN (1938–43) Sizilien, Kalabrien und Ionische Inseln und PORTA (1934) zusätzlich Abruzzen und Apulien an. Die beiden letzten Angaben hält CANZONERI (1977) für einen Irrtum und KÜHNELT (1965) bezweifelt auch das Vorkommen auf den Ionischen Inseln. ZUR STRASSEN (1954) fand die Art auch auf Sardinien.

P. ragusai gehört zusammen mit *P. ionicus* Kiesw. zur Untergattung *Pedinulus* Seidl., die sich von *Pedinus* s. str. unter anderem durch das Fehlen der dichten, gelben, bürstenartigen Behaarung auf der Unterseite der Hinterschenkel des ♂ unterscheidet. *P. ionicus* war lange Zeit nur von den Ionischen Inseln bekannt (KÜHNELT 1965: Kephallinia, Zakynthos) und wurde erstmals von CANZONERI (1969) für Sizilien gemeldet. Weitere Angaben für Sizilien folgen bei CANZONERI (1977), nach dem es sich bei *ionicus* vielleicht nur um eine, in den höheren Gebirgsregionen vorkommende Form von *ragusai* handelt, da einzelne *ionicus*-Exemplare Übergangseigenschaften zu *ragusai* aufweisen.

3.27. *Colpotus strigosus* (Costa 1847)

Campania: Cilento, M. di Stella oberhalb Omignano, 700 m, 1 Ex., 21.V.1983.
Calabria: Sila Piccola, N Catanzaro, S Villagio Mancuso, 3 Ex., 22.V.1982. – Aspromonte, M. Scorda oberhalb Plati, 700 m, 2 Ex., 23.V.1983.

Auf die Verbreitung von *C. strigosus* wird ausführlich bei GARDINI (1974) eingegangen. Es handelt sich um eine typisch appenninische Art – derzeit werden drei Unterarten unterschieden – deren Vorkommen sich vom Etruskischen Appennin (Emilia Romagna) bis nach Sizilien erstreckt und die ansonsten noch von Elba und Montecristo (Toskanischer Archipel) bekannt ist. Meldungen von Sardinien sind nach GARDINI (1974) zweifelhaft.

3.28. *Dendarus lugens* (Mulsant & Rey 1854)

Campania: Umgebung von Paestum, 2 Ex., 20.V.1983.
Calabria: Sila Piccola, M. Gariglione W Pagliarelle, 840–1360 m, 9 Ex., 29.V.1983. – NE Catanzaro, N Marcedusa, F. S. Antonio, 160 m, 1 Ex., 19.V.1983. – Marina di Fuscaldo, 1 Ex., 24.V.1983. – Aspromonte, N Bagaladi, 850 m, 2 Ex., 15.X.1983; Pentedattilo, NW Mélito di Porto Salvo, 3 Ex., 28.V.1983. – Mélito di Porto Salvo, 3 Ex., 27.–29.V. + 13.–15.X.1983.

GARDINI (1974) gibt für die Verbreitung an: Toskana + Toskanischer Archipel, Latium, Kampanien, Kalabrien, Sizilien, Stromboli und Malta. GRIDELLI (1950) und CANZONERI (1977) führen auch die Ionischen Inseln Kerkyra und Kephallinia an. Doch kommt nach KOCH (1944) *D. lugens* in Griechenland nicht vor (siehe auch KÜHNELT 1965).

3.29. *Dendarus dalmatinus* (Germar 1824)

Puglia: Promontorio del Gargano, Lago di Varano, L'Isola, 4 Ex., 28.V.1982 & 2.–4.VI.1983; S Cagnano Varano, 550 m, 4 Ex., 27.–30.V.1982; SE Carpino, 460 m, 1 Ex., 2.VI.1983.

D. dalmatinus ist der vorhergehenden Art sehr ähnlich und es können im allgemeinen nur die ♂♂ mit Sicherheit auseinander gehalten werden (siehe KOCH 1944), doch scheinen sich die beiden Arten nach den bisherigen Funden in ihrer Verbreitung auszuschließen (MARCUZZI 1969, Fig. 4). *D. dalmatinus* ist an der Westküste der Balkanhalbinsel weit verbreitet: Istrien, Dalmatien, Albanien, Kerkyra und Kephallinia (MÜLLER 1921, KOCH 1944, GRIDELLI 1950, KÜHNELT 1965, KASZAB 1967). In Italien ist *D. dalmatinus* von den Tremitischen Inseln, aus Apulien, Lukanien und den Abruzzen bekannt (GRIDELLI 1950).

3.30. *Allophylax picipes* (Olivier 1811)

Calabria: Aspromonte, Pentedattilo, NW Mélito di Porto Salvo, 1 Ex., 14.X.1983. – Saline Ioniche, W Mélito di Porto Salvo, 4 Ex., 28.V. + 14.X.1983.

Thermophile Art, die aus Südfrankreich, Italien, Dalmatien (GEBIEN 1938–43) und Tunesien (NORMAND 1936) bekannt ist. Verbreitung in Italien: Toscana, Campania, Puglia, Tremitische Inseln, Calabria, Sizilien, Liparische Inseln, Ustica, Ägadische Inseln und die ssp. *melitensis* Baudi auf Malta, S. Paolo, Comino und Cominotto (GRIDELLI 1950; FOCARILE 1969; CANZONERI 1968 a, 1970, 1979; MARCUZZI 1962, 1970 a, d).

3.31. *Melanimon tibiale* (Fabricius 1781)

Basilicata: Nova Siri Scalo, 1 Ex., 22.–31.V.1983.

Eurosibirisches Element, das nahezu in ganz Europa und im palaearktischen Teil Asiens vorkommt (ESPAÑOL 1959) und zudem aus Marokko (KOCHER 1958, ESPAÑOL 1959) bekannt ist. Die bevorzugt sandige Gebiete bewohnende Art, wurde von CANZONERI (1981) erstmals für die Region Basilicata gemeldet. Für die weitere Verbreitung werden bei ihm die Regionen Trentino-Alto Adige, Piemonte, Lombardia, Veneto, Emilia-Romagna, Toscana und Lazio angegeben.

3.32. *Gonocephalum pusillum* (Fabricius 1791)

Puglia: Salina Grande bei Trinitapoli, 1.VI.1983. – Castel del Monte, 1.VI.1983. – 15 km S Ruvo di Puglia, 31.V.1983.
Campania: SE Salerno, Pontecagnano, 20.V.1982. – Strand NW Paestum, 20.V.1983 & 14.IV.1984. – Paestum, 21.V.1983.
Basilicata: 20 km S Matera, 26.V.1982. – Nova Siri Scalo, 22.–31.V. + 5.–23.X.1983 & 5.–8.V.1984.
Calabria: NE Catanzaro, F. S. Antonio N Marcedusa, 160 m, 29.V.1983. – Sila Grande, E Cosenza, Croce di Magara, 1440 m, 21.V.1982 & 24.V.1983.

Weit verbreitete [südliches Mitteleuropa, Südeuropa, Nordafrika, nach Osten bis Zentralasien] und auch meist sehr häufige Art, die laut KASZAB (1959) stellenweise sogar als Schädling auftritt.

3.33. *Gonocephalum obscurum* (Küster 1849)

Calabria: Saline Ioniche, W Mélito di Porto Salvo, 1 Ex., 14.X.1983. – Mélito di Porto Salvo, 3 Ex., 13.–15.X.1983.

G. obscurum wurde lange Zeit als konspezifisch mit *G. prolixum* Er. angesehen. ESPAÑOL & VIÑOLAS (1983) zeigten jedoch, daß sich die männlichen Genitalien der beiden Arten deutlich unterscheiden und letztere sich in ihrer geographischen Ver-

breitung ausschließen (ESPAÑOL & VIÑOLAS 1983, Fig. 1). Die Nominalform von *G. obscurum* ist demnach von folgenden Stellen bekannt: afrikanische Mittelmeerküste und die Küstenregion des Roten Meeres, von Algerien bis zum Sudan; isolierte Vorkommen in der algerischen und marokkanischen Sahara, Küstenregion Katalaniens, Mallorca, Sardinien, Süditalien, Sizilien und Pantelleria. Im südlichen Sudan schließt sich die ssp. *inornatum* Schust. an, die die Küstenregionen des Roten Meeres und des Golfes von Aden (Sudan, Äthiopien, Somalia, Süden der Arabischen Halbinsel) besiedelt. *G. prolixum* ist aus der zentralen Sahara, von der Westküste Afrikas (Mauretanien bis Angola) sowie den Kanarischen und Kap Verdischen Inseln bekannt (ESPAÑOL & VIÑOLAS 1983). Man kann daher davon ausgehen, daß es sich bei den Meldungen von *G. prolixum* aus dem italienischen Bereich um *G. obscurum* handelt und erhält dann folgendes Verbreitungsbild: tyrrhenische Küste von Ligurien bis Kalabrien, Elba, Capraia, Ponza, Sardinien, Sizilien, Panarea, Vulcano, Filicudi, Levanzo, Favignana, Pantelleria, Linosa, Puglia (CANZONERI 1970, 1972, 1976; GARDINI 1974; GRIDELLI 1960 b; MARCUZZI 1962, 1970 a, d; alle Angaben sub nom. *G. prolixum* Er.).

3.34. *Gonocephalum rusticum* (Olivier 1811)

Calabria: Pizzo, 1 Ex., 25.V.1983.

Eine im palaearktischen Gebiet (Mittelmeergebiet bis Zentralasien) weit verbreitete Art.

3.35. *Opatrum obesum* Olivier 1811

Calabria: Marina di Fuscaldo, 10.X.1983. – Mélito di Porto Salvo, 24.V.1982 & 13.–15.X.1983. – Marina di Davoli, 13.X.1983. – Monasterace Marina, 13.X.1983. – Marina di Caulonia, 17.X.1983.

Die Verbreitung von *O. obesum* erstreckt sich auf den zentralen und östlichen mediterranen Bereich (cf. MARCUZZI 1969, Fig. 7). In Nordafrika scheint die Art jedoch zu fehlen. In Italien bisher für Kalabrien, Sizilien und Salina (Äolische Inseln) nachgewiesen (CANZONERI 1977).

3.36. *Opatrum sabulosum sculptum* Mulsant 1854

Puglia: Promontorio del Gargano, Lago di Varano, L'Isola, 28.V.1982; S Vico del Gargano, 2.VI.1983; SE Carpino, 460 m, 2.VI.1983; NE S. Giovanni Rotondo, 550 m, 1.VI.1983; S Cagnano Varano, 550 m, 30.V.1982.
Calabria: Sila Grande, E Cosenza, Croce di Magara, 21.V.1982; SW Lago Arvo, 22.V.1982; Lorica (Lago Arvo), 21.V.1982.

G. sabulosum ist in ganz Europa weit verbreitet und reicht nach Osten bis Zentralasien. Die ssp. *sculptum* ist im Nordosten Spaniens, in Südfrankreich, Mittel- und Süditalien vertreten (ESPAÑOL 1963 b).

3.37. *Opatrum verrucosum* Germar 1817

Campania: NW Lagonegro, M. Cocuzzo oberhalb Casaletto Spartano, 620 m, 21.V.1983.
Calabria: N Isola di Capo Rizzuto, 12.X.1983. – Monasterace Marina, 13.X.1983. – Aspromonte, M. Scorda oberhalb Plati, 700–900 m, 23.V.1982 & 17.X.1983; W S. Cristina d'Aspromonte, 26.V.1983; M. Cocuzzo (Montalto), 1500–1700 m, 23.V.1982, 27.V. + 16.X.1983; N Bagaladi, 27.V.1983. – Mélito di Porto Salvo, 27.–29.V.+ 13.–15.X.1983. – Saline Ioniche, W Mélito di Porto Salvo, 28.V.1983.

Ostmediterrane, an der adriatischen Ostküste südlich von Split überall nachgewiesene Art (MÜLLER 1921), die außerdem in Albanien (KASZAB 1967), auf den Ionischen Inseln und dem griechischen Festland (KÜHNELT 1965) vorkommt. In Italien aus Apulien, Lukanien, Kampanien, Kalabrien, von Sizilien und den Liparischen Inseln bekannt; ferner auch von Malta (GRIDELLI 1950, FOCARILE 1969, MARCUZZI 1970 a, CANZONERI 1977).

3.38. *Opatroides punctulatus* Brullé 1832

Calabria: Monasterace Marina, 13.X.1983. – Pentedattilo, NW Mélito di Porto Salvo, 18.V.1983. – Saline Ioniche, W Mélito di Porto Salvo, 28.V. + 14.X.1983. – Mélito di Porto Salvo, 24.V.1982.

Eine sehr weit verbreitete und häufige Art, die nahezu das ganze Mittelmeergebiet bewohnt, nach Osten bis Zentralasien und Sibirien und nach Süden bis Somalia reicht. In Italien fehlt sie nördlich von Kalabrien, kommt aber auf Sardinien vor (CANZONERI 1972).

3.39. *Ammobius rufus* Lucas 1849

Puglia: Promontorio del Gargano, Lago di Varano, L'Isola, 2.–4.VI.1983.
Campania: Strand NW Paestum, 20.V. + 3.X.1983.
Basilicata: Nova Siri Scalo, 22.–31.V. + 5.–23.X.1983.
Calabria: Marina di Fuscaldo, 10.X.1983. – Pizzo, 26.V.1983. – Marina di Davoli, 13.X.1983. – Monasterace Marina, 13.X.1983. – Marina di Caulonia, 22.–25.V.1982 & 17.X.1983. – Mélito di Porto Salvo, 13.–15.X.1983.

Psammohalobionte, circummediterrane Art, die ferner an der marokkanischen Atlantikküste und im Küstenbereich des Schwarzen Meeres vorkommt (GEBIEN 1938–43, KOCHER 1958, ANGELOV & MEDVEDEV 1981).

Die in den Stranddünen lebende Art wurde sehr zahlreich im Wurzelbereich nahezu sämtlicher dort vorkommender Pflanzen gefunden.

3.40. *Leichenum pictum* (Fabricius 1801)

Puglia: Promontorio del Gargano, Lago di Varano, L'Isole, 2 Ex., 2.–4.VI.1983.

Weit verbreitete Art, deren Stammform in Italien, Ungarn, Bulgarien, Rumänien, Jugoslawien, Albanien und Griechenland vorkommt (MÜLLER 1921, GRIDELLI 1939, KÜHNELT 1965, KASZAB 1967). Die ssp. *mucronatum* Küst. ist in Kleinasien, Transkaspien, Mesopotamien, Afghanistan und Iran heimisch (KASZAB 1960). War in Italien bisher nur aus der Poebene bekannt, wo die psammobionte Art entlang der Küste von Monfalcone bis Rimini vorkommt und im Landesinneren im Ufersand der Flüsse zu finden ist (GRIDELLI 1939, 1950).

3.41. *Trachyscelis aphodioides* Latreille 1809

Campania: Strand NW Paestum, 3.X.1983 & 14.IV.1984.
Basilicata: Nova Siri Scalo, 5.–23.X.1983.
Calabria: Marina di Davoli, 13.X.1983.

Wie *A. rufus*, mit dem *T. aphodioides* oft zusammen vorkommt, ein psammohalobiontes Küstentier: Mittelmeer, Atlantikküste Marokkos und der ehemaligen Spanisch-Sahara, Kapverdische und Kanarische Inseln, Schwarzes Meer (ESPAÑOL 1944, KOCHER 1958, LINDBERG 1962, ESPAÑOL & LINDBERG 1963, ANGELOV & MEDVEDEV 1981).

3.42. *Pseudoseriscius helvolus* (Küster 1852)

Calabria: Marina di Davoli, 2 Ex., 13.X.1983.

Nach der Verbreitungskarte von MARCUZZI (1962, Fig. 15) ist *P. helvolus* bisher nur von wenigen Stellen bekannt. Die 1949 von ESPAÑOL beschriebene ssp. *adriaticus* kommt demnach, außer an der albanischen, auch noch an der italienischen Adriaküste nördlich des M. Gargano vor; die Nominalform südlich des M. Gargano und an der ionischen Küste Kalabriens und Siziliens.

3.43. *Halammobia pellucida* (Herbst 1799)

Campania: Strand NW Paestum, 20.V. + 3.X.1983.

Bei dem einzigen Vertreter der Gattung *Halammobia* handelt es sich um ein westmediterranes Küstentier, das die Stranddünen der ganzen spanischen Ostküste von Almeria bis zum Golf von Rosas besiedelt (ESPAÑOL 1968 b) und dessen Verbreitung sich entlang der französischen Mittelmeerküste bis nach Italien erstreckt. Für letzteres gibt PORTA (1934) an: Liguria, Venezia Giulia, Toscana, Lazio, Campania, Sizilien, Sardinien. Neuere Meldungen aus Italien – BINAGHI & GHIDINI (1957) und CANZONERI (1963 a) erwähnen Funde vom toskanischen Litoral – scheinen kaum vorzuliegen. Fraglich erscheint die Angabe Venezia Giulia bei PORTA (1934), da die Art ansonsten nur von der tyrrhenischen Küste bekannt ist und an der adriatischen Küste zu fehlen scheint. Auch CANZONERI (1966) und BONOMETTO & CANZONERI (1970), die sich mit den Tenebrioniden der Stranddünen bei Venedig befassen, erwähnen *H. pellucida* nicht.

3.44. *Phaleria acuminata* Küster 1852

Puglia: Promontorio del Gargano, Lago di Varano, L'Isola, 28.V.1982 & 2.–4.V.1983.
Campania: Strand NW Paestum, 20.V. + 3.X.1983 & 14.IV.1984.
Basilicata: Nova Siri Scalo, 22.–31.V. + 5.–23.X.1983 & 5.–8.V.1984.
Calabria: Marina di Davoli, 13.X.1983. – Pizzo, 25.V.1983.

P. acuminata ist im Mittelmeergebiet weit verbreitet (CANZONERI 1968 c): Mittelmeerküste Spaniens, Balearen, Korsika, Sardinien, Italien, Sizilien, Dalmatien, Türkei, Libanon, Palästina, Ägypten, Libyen, Tunesien und Algerien. KOCHER (1958) und ESPAÑOL (1963 a) führen die Art für Marokko und KÜHNELT (1965) für Griechenland an. Nach CANZONERI (1977) scheint sie in Griechenland jedoch zu fehlen, ebenso wie in Südfrankreich und im nördlichen Italien. Die beiden nördlichsten Fundorte in Italien sind laut CANZONERI (1968 c) M. Circeo an der tyrrhenischen und S. Benedetto del Tronto an der adriatischen Küste. Neben Sardinien und Sizilien auch von den Inseln Ponza, Ventotene (CANZONERI 1976), S. Domino und Lampedusa (CANZONERI 1968 c) bekannt.

3.45. *Phaleria bimaculata* (Linnaeus 1767)

Basilicata: Nova Siri Scalo, 5.–23.X.1983.
Calabria: Marina di Fuscaldo, 24.V.1983. – Pizzo, 25.V.1983. – Marina di Davoli, 13.X.1983. – Monasterace Marina, 13.X.1983. – Marina di Caulonia, 22.–25.V.1982 & 17.X.1983. – Mélito di Porto Salvo, 24.V.1982 & 27.–29.V. + 13.–15.X.1983.

P. bimaculata ist ein halophiler Küstenbewohner des Mittelmeeres – wo er stellenweise zusammen mit *P. acuminata* vorkommt – und des Schwarzen Meeres. Gesamtverbreitung nach CANZONERI (1968 c): Spanien, Frankreich, Italien, Jugoslawien, Al-

banien, Griechenland, Bulgarien, Rumänien, Krim, Ägypten, Libyen, Tunesien. Verbreitung in Italien: Ligurien, Elba, Giglio, Capraia, Ponza, Ventotene, Sardinien, Sizilien, Stromboli, Salina, Lipari, Favignana, Marettimo, Lampedusa, tyrrhenische Küste Kalabriens, ionische und adriatische Küste Italiens (CANZONERI 1968 c, 1970, 1976; MARCUZZI 1970 a; GARDINI 1974). Von der ionischen Küste Kalabriens lagen bisher keine Meldungen vor.

3.46. *Boletophagus reticulatus* (Linnaeus 1767)

Puglia: Promontorio del Gargano, Foresta Umbra, 2.VI.1983.

Eurosibirische Art (GEBIEN 1938–43), die nach GRIDELLI (1956) in ganz Europa, im palaearktischen Teil Asiens sowie in Persien vorkommt und die in den montanen Bereichen Italiens überall zu finden ist. Im Foresta Umbra wurde sie sehr zahlreich in *Fomes fomentarius* gefunden, dem an Buchen lebenden Zunderschwamm.

3.47. *Hoplocephala haemorrhoidalis* (Fabricius 1787)

Puglia: Promontorio del Gargano, Foresta Umbra, 2.VI.1983.

Weit verbreitetes Urwaldrelikt (GEBIEN 1938–43: Europa bis Sibirien), das in Mitteleuropa immer seltener wird. Für die Verbreitung in Italien gibt GRIDELLI (1956) an: Gargano; montane Zone des ganzen Appennins, Sardiniens und Siziliens. *H. haemorrhoidalis* lebt in Baumschwämmen alter Laubbäume, vorwiegend Buchen. Im Foresta Umbra, wo die Art wohl recht häufig ist (MATTOLI 1974), wurde *H. haemorrhoidalis*, zusammen mit *B. reticulatus*, in dem an Buchen parasitierenden Zunderschwamm (*Fomes fomentarius*) gefunden.

3.48. *Uloma culinaris* (Linnaeus 1758)

Calabria: Sila Grande, Lago Arvo, 3 km E Pino Collito, 1300 m, 2 Ex., 25.V.1983. – Sila Piccola, M. Gariglione W Pagliarelle, 840–1360 m, 6 Ex., 30.V. + 11.X. 1983.

Eurosibirische Art: Europa, Kaukasus, Sibirien (GEBIEN 1938–43); nach GRIDELLI (1956) auch in Persien. *U. culinaris* ist ein Waldbewohner, der im morschen Laub- oder Nadelholz lebt. Die obigen Funde stammen alle aus verrottenden Kieferstümpfen.

3.49. *Cossyphus tauricus* Steven 1829

Calabria: N Isola di Capo Rizzuto, 10 Ex., 12.X.1983.

Geflügelte und flugfähige Art (KASZAB 1959, DAJOZ 1976), die aus Italien, Griechenland, Kleinasien, Syrien, dem Kaukasus, Iran, Turkmenistan und Afghanistan bekannt ist (REITTER 1917). Für die Verbreitung in Italien führt GARDINI (1979) an: Toskana und Toskanischer Archipel (Giannutri), Latium, Lukanien und Sizilien. Neu für Kalabrien.

3.50. *Menephilus cylindricus* (Herbst 1784)

Calabria: Sila Piccola, M. Gariglione W Pagliarelle, 1360 m, 3 Ex., 30.V.1983. – Aspromonte, M. Cocuzzo (Montalto), 1660 m, 2 Ex., 27.V.1983.

Mittel- und Südeuropa, Kleinasien, Cypern (GEBIEN 1938–43); in Marokko im Mittleren Atlas durch die ssp. *maroccanus* Théry vertreten (KOCHER 1958). Urwaldrelikt, das meist unter morscher Nadelholzrinde gefunden wird.

3.51. *Tenebrio obscurus* Fabricius 1792

Calabria: Pentedattilo, NW Mélito di Porto Salvo, 28.V.1983.

Kosmopolit. Anthropophile Art, die als Vorratsschädling auftritt und in Südeuropa in Ställen manchmal massenhaft zu finden ist.

3.52. *Belopus crassipes* (Fischer-Waldheim 1844)

Puglia: Saline bei Trinitapoli, 1 ♂, 1 ♀, 1.VI.1983.

Unter Berücksichtigung, daß *B. reitteri* Zoufal ein Synonym von *B. crassipes* ist (Skopin 1974), erhält man folgendes Verbreitungsbild: Jugoslawien, Griechenland, Cypern, Krim, Kasachstan (Freude 1952, Kaszab 1967, Kühnelt 1965, Skopin 1974). Für die Fauna Italiens ist die Art neu.

Nach Skopin (1974) bewohnt *B. crassipes* hauptsächlich Salzboden mit fester, tiefrissiger Bodenkruste und spärlicher Vegetation.

Eine weitere *Belopus*-Art, nämlich *B. procerus* (Muls.), wurde von Canzoneri (1981) erstmals für das italienische Festland gemeldet und zwar ebenfalls von der Salina Grande und zwei weiteren Fundorten in Apulien. *B. procerus* ist ansonsten aus Spanien und Südfrankreich bekannt (Español 1968 a). Porta (1934) gibt ferner Korsika und Sardinien an, Normand (1936) Tunesien. Nach Skopin (1974) handelt es sich bei *B. moldaviensis* Reitt. um eine Subspezies von *B. procerus*, die von Moldavien bis Westkasachstan vorkommt und von Dajoz (1976) auch in Griechenland gefunden wurde.

Die beiden Arten können wie folgt unterschieden werden:

B. procerus	*B. crassipes*
– Parameren siehe Abb. 29, 30.[1]	– Parameren siehe Abb. 27, 28.
– letztes Abdominalsternit beim ♂ vor der Spitze mit einer deutlichen Grube; beim ♀ oft mit kleinerem, flacherem Eindruck.	– letztes Abdominalsternit beim ♂ mehr oder weniger deutlich parallel zum Spitzenrand schwach eingedrückt; beim ♀ meist gleichmäßig flach gewölbt.
– Spitze des letzten Abdominalsternits beim ♂ und ♀ in der Mitte in eine Ecke ausgezogen und beiderseits davon ausgerandet.	– Spitze des letzten Abdominalsternits beim ♀ nahezu gleichmäßig abgerundet; beim ♂ meist etwas abgestumpft.
– Hinterschienen beim ♂ innen ohne Zähnchen.	– Hinterschienen beim ♂ innen mit 3–4 deutlichen Zähnchen.
– Länge: 5,0–6,5 mm	– Länge: 6,4–7,8 mm.

3.53. *Enoplopus dentipes* (Rossi 1790)

Campania: Cilento, M. di Stella oberhalb Omignano, 700 m SE Agropoli, 21.V.1983. – 5 km W Pertosa, oberhalb F. Tanagro, 3.X.1983. – NE Sarconi, Nähe Lago di Pietra d. Pertusillo, 5.X.1983.
Puglia: Promontorio del Gargano, Lago di Varano, bei S. Nicola Varano, 27.–29.V.1982; Foresta Umbra, 2.VI.1983; S Cagnano Varano, 550 m, 1.VI.1983.
Basilicata: Pollino, Serra Manca bei S. Severino Lucano, 790 m, 8.X.1983.
Calabria: Sila Piccola, N Catanzaro, S Villagio Mancuso, 22.V.1982; M. Gariglione W Pagliarelle, 940 m, 11.X.1983; 15 km N Catanzaro, 22.V.1982. – Aspromonte, Piano Zillastro, E S. Cristina d'Aspromonte, 16.X.1983; bei Delianuova, 27.V.1983; M. Cocuzzo (Montalto), 1660 m, 27.V.1983.

---

[1] Da mir keine italienischen Tiere von *B. procerus* vorlagen, wurden die Abb. 29. u. 30 anhand spanischen Materials erstellt.

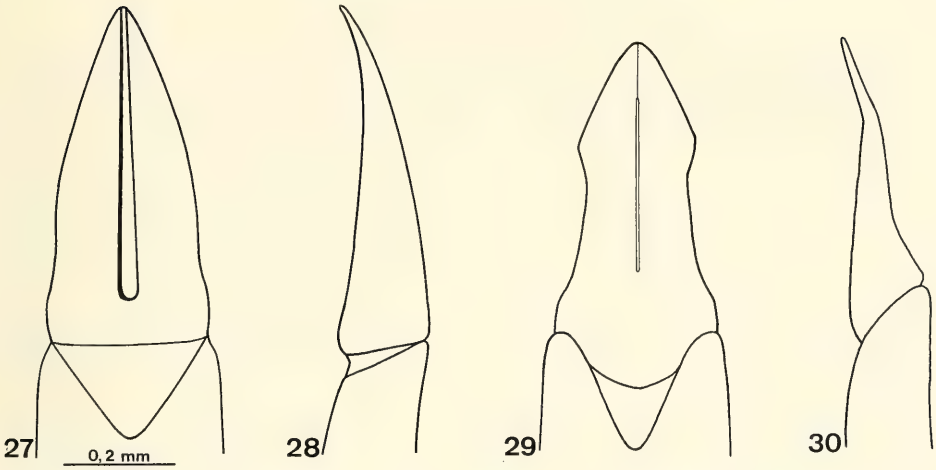


Abb. 27–30. Paramerenformen. – 27–28. *Belopus crassipes*. – 27. dorsal, 28. lateral; – 29–30. *B. procerus*, 29. dorsal, 30. lateral.

Nach KASZAB (1967) in Südosteuropa weit verbreitet: Jugoslawien, Albanien, Griechenland, Bulgarien, Rumänien; ferner in Südfrankreich (ARDOIN 1958) und nach GRIDELLI (1956) auch in Südbayern, Italien und Ungarn. Für die Verbreitung in Mitteleuropa gibt KASZAB (1969) nur Ungarn an, hält aber ein Vorkommen in Österreich für möglich. In Italien auf dem ganzen Festland und auf Sizilien und Elba zuhause (GRIDELLI 1956, GARDINI 1974).

In seiner Einteilung der Tenebrioniden Dalmatiens nach dem Wohnort, zählt MÜLLER (1921) *E. dentipes* zu den plantikolen Arten und GARDINI (1974) führt an, daß es sich um eine an Laubbäumen häufige Art handelt, die man unter der Rinde oder in hohlen Stämmen oft zahlreich findet. Ich fand *E. dentipes* nachts an den Stämmen von *Fagus sylvatica*, *Castanea sativa*, *Quercus* sp. und *Ulmus* sp. und auf dem M. Gariglione zusammen mit *Nalassus dryadophilus* Muls. an *Pinus laricio*.

3.54. *Helops coeruleus* (Linnaeus 1758)

Puglia: Promontorio del Gargano, S Cagnano Varano, 550 m, 1.VI.1983; Foresta Umbra, 2.VI.1983.
Campania: Cilento, SE Agropoli, M. di Stella oberhalb Omignano, 700 m, 21.V.1983; bei Magliano Vetere, 20.V.1982. – NE Sarconi, Nähe Lago di Pietra d. Pertusillo, 5.X.1983.
Basilicata: Pollino, Serra Manca, bei S. Severino Lucano, 790 m, 8.X.1983.
Calabria: Aspromonte, Piano Zillastro, E S. Cristina d' Aspromonte, 16.X.1983; bei Delianuova, 27.V.1983; M. Cocuzzo (Montalto), 1660 m, 27.V.1983.

Im nördlichen Teil des Mediterraneums verbreitet, westlich bis England und östlich bis zum Kaukasus und Iran reichend. Nach KASZAB (1969) auch in Holland und Deutschland (Südbaden). Laut GRIDELLI (1956) in ganz Italien, einschließlich Elba, Sardinien und Sizilien; ferner auf Giglio (GARDINI 1974).

H. coeruleus ist wie *E. dentipes* ein Pflanzenbewohner, der in der Regel unter der Rinde oder in den Stümpfen diverser Bäume (GARDINI 1974: *Prunus, Pirus, Olea, Quercus, Fagus, Castanea, Pinus*) gefunden wird. Fast immer und meist sehr zahlreich fand ich *H. coeruleus* nachts an den Stämmen von *Castanea sativa*, in der Regel zusammen mit dem oft noch zahlreicheren *E. dentipes*.

3.55. *Helops rossii* Germar 1817

Puglia: Promontorio del Gargano, S Vico del Gargano, am Rande des Foresta Umbra, 1 Ex., 2.VI.1983.
Calabria: Aspromonte, bei Delianuova, 2 Ex., 26.V.1983; N Bagaladi, 850 m, 3 Ex., 15.X.1983.

Die Verbreitung von *H. rossii* erstreckt sich von Südfrankreich über Italien, Jugoslawien, Albanien und Griechenland bis nach Rumänien und Kleinasien (KASZAB 1967). Das Verbreitungszentrum scheint an der adriatischen Ostküste zu liegen (cf. GRIDELLI 1950, Fig. 36). Die Funde aus Rumänien und Frankreich sind in der Verbreitungskarte von GRIDELLI (1950) mit einem Fragezeichen versehen, und auch CANZONERI (1977) hält Meldungen aus Südfrankreich für zweifelhaft. In seiner Publikation über die Helopinen Frankreichs weist ARDOIN (1958) darauf hin, daß die letzte ihm bekannte Meldung aus dem Jahre 1946 stammt, und daß *H. rossii* in Frankreich sehr selten ist und das Vorkommen auf das Departement Alpes-Maritimes beschränkt ist. Im selben Departement fand ich 1 Ex. von *H. rossii* am 11.X.1977 in Villefranche sur Mer.

In Italien ist *H. rossii* nur von wenigen Stellen bekannt: Venezia Giulia, Lazio, Gargano, Calabria, Sizilien und Lipari (GRIDELLI 1950; MARCUZZI 1970 a, b; CANZONERI 1977). Auf der Gargano-Halbinsel wurde die Art in einem Stumpf von *Quercus* gefunden und auf dem Aspromonte an *Castanea sativa*, bei Delianuova zusammen mit *H. coeruleus*.

3.56. *Probaticus anthrax* (Seidlitz 1898)

Calabria: Aspromonte, N Bagaladi, 850 m, 1 Ex. nachts an *Quercus*, 15.X.1983.

P. anthrax, lange als sizilianischer Endemit angesehen, kommt ferner auf den Äolischen Inseln und auf Pantelleria vor (FOCARILE 1969, CANZONERI 1972) und ist auch schon aus Kalabrien bekannt (GARDINI 1974).

3.57. *Probaticus sphaericollis* (Küster 1880)

Calabria: Saline Ioniche, W Mélito di Porto Salvo, 4 Ex., 28.V.1983.

Nach PORTA (1934) in Apulien, Kalabrien, auf Sardinien und Sizilien. Die einzigen neueren mir bekannten Fundmeldungen stammen aus Kalabrien, (Reggio Saline, Capo Spartivento) und sind bei CANZONERI (1977) verzeichnet, nach dem das Vorkommen in Apulien und auf Sardinien überprüft werden muß.

3.58. *Catomus rotundicollis* (Guérin-Meneville 1825)

Campania: Strand NW Paestum, 3 Ex., 14.IV.1984.
Calabria: Marina di Caulonia, 1 Ex., 22.–25.V.1982.

Westmediterrane Art: Spanien (ESPAÑOL 1962), Balearen (ESPAÑOL 1954), Südfrankreich, Krosika (ARDOIN 1958), Italien, Malta (PORTA 1934), Tunesien (NORMAND 1936). In Italien weit verbreitet: Liguria, Toscana, Capraia, Elba, Giglio, Pianosa, Giannutri, Lazio, Campania, Molise, Calabria, Pontinische Inseln, Sardinien, Sizilien, Liparische Inseln, Ägadische Inseln, Pantelleria, (FOCARILE 1969; MARCUZZI 1970 a; CANZONERI 1970, 1976; GARDINI 1974, 1979). Das Vorkommen an der adriatischen Küste (Molise) bedarf nach GARDINI (1974) der Bestätigung.

3.59. *Italohelops subchalybaeus* (Reitter 1907)

Calabria: Sila Piccola, M. Gariglione W Pagliarelle, 840 m, 6 Ex., 29.V.1983.

PORTA (1934) gibt für die Verbreitung Basilicata, Puglia und Calabria an; nach MARCUZZI (1969) ist *I. subchalybaeus* in Kalabrien endemisch; CANZONERI (1977) meldet die Art erstmals von Sizilien und LEONI (1911) berichtet von eigenen Aufsammlungen in Lavello (Basilicata).

3.60. *Nalassus dryadophilus* (Mulsant 1854)

Basilicata: NE Sarconi, Nähe Lago di Pietra d. Pertusillo, 5.X.1983. – Pollino, Serra Manca, bei S. Severino Lucano, 790 m, 8.X.1983.
Calabria: Sila Piccola, M. Gariglione W Pagliarelle, 840–940 m, 29.V. & 11.X.1983.

Südfrankreich, Korsika (ARDOIN 1958); Italien, Sizilien (CANZONERI 1977); Sardinien (ARDOIN 1973); Jugoslawien, Albanien, Griechenland, Bulgarien, Rumänien (KASZAB 1967).

Auf dem M. Gariglione wurden die Tiere nachts zusammen mit *E. dentipes* von *Pinus nigra* abgesammelt und bei Sarconi zusammen mit *E. dentipes* und *H. coeruleus* von *Castanea sativa*. *N. dryadophilus* scheint ziemlich kälteunempfindlich zu sein. So wurde die Art am 23.X.1983 in großer Anzahl südlich von Bologna in unmittelbarer Nähe des Reno (Pian di Venola bei Marzabotto) nach Einbruch der Dunkelheit bei einer Temperatur von 8° C an *Popolus*, *Quercus* und *Robinia* gefunden. Die Temperatur sank in dieser Nacht auf 0° C. Wann die Tiere ihre Aktivität einstellten, konnte leider nicht festgestellt werden.

3.61. *Nalassus dermestoides* (Illiger 1798)

Puglia: Promontorio del Gargano, Lago di Varano, L'Isola, 2.–4.VI.1983; S Cagnano Varano, 550 m, 27.–30.V.1982 & 1.VI.1983. – Castel del Monte, 27.V.1982. – 15 km S Ruvo di Puglia, 31.V.1983.

Vom östlichen Deutschland bis Südost-Europa verbreitet: Deutschland, Österreich, Ungarn, Italien, Jugoslawien, Albanien, Rumänien (GRIDELLI 1950, KASZAB 1967). Verbreitung in Italien: Venezia Giulia, Poebene, Apulien, Tremitische Inseln (GRIDELLI 1950, MARCUZZI 1970 c); nach CANZONERI (1960) auch Toskana und Sizilien.

N. dermestoides kommt an verschiedenen Bäumen vor: *Pinus* (KASZAB 1969); *Platanus* (GRIDELLI 1950); *Popolus, Quercus, Morus* (eigene Funde).

3.62. *Xanthomus pellucidus* Mulsant & Rey 1854

Campania: NW Paestum, 4 Ex., 3.X.1983.
Basilicata: Nova Siri Scalo, 9 Ex., 5.–23.X.1983.
Calabria: Marina di Davoli, 2 Ex., 13.X.1983.

Psammohalobionte Art, die in den Dünen der Mittelmeerküste zuhause ist: Spanien (ESPAÑOL 1961 a); Frankreich (ARDOIN 1958); Tunesien, Algerien (NORMAND 1936); Ägypten (CANZONERI 1959). Verbreitung in Italien nach BINAGHI & GHIDINI (1957) und CANZONERI (1959): Toscana, Lazio, Sizilien; demzufolge neu für die Region Campania und die ionische Küste Süditaliens (Basilicata, Calabria).

Tabelle 1. Die bereisten Regionen Süditaliens und die vom Verfasser dort nachgewiesenen Tenebrioniden-Arten. – *) Für die betreffende Region neu nachgewiesene Spezies. – **) Für Italien neue Art.

	Puglia	Campania	Basilicata	Calabria
Erodius siculus neapolitanus		×		×
Erodius siculus dalmatinus	×		×	
Pachychila dejeani				×
Pachychila frioli		×*)	×	×
Tentyria italica	×			×
Tentyria grossa			×	
Stenosis intermedia	×	×	×	×
Stenosis brenthoides	×			×
Eutagenia elvirae			×	
Elenophorus collaris				×*)
Alphasida grossa cadamuroi				×
Asida fascicularis fiorii	×			
Asida calabra				×
Asida cfr. *goryi*				×
Asida bayardi		×		
Asida novasiriensis nov. spec.			×	
Akis subterranea				×*)
Akis spinosa		×		×
Scaurus tristis				×
Scaurus striatus	×	×	×	×
Pimelia rugulosa rugulosa		×		×
Pimelia rugulosa apula	×			×
Blaps gigas				×
Blaps gibba	×	×	×	×
Blaps mucronata	×			×
Pedinus meridianus	×	×		×
Pedinus ragusai				×
Pedinus helopioides				×
Colpotus strigosus		×		×
Dendarus lugens		×		×
Dendarus dalmatinus	×			
Allophylax picipes				×
Melanimon tibiale			×	
Gonocephalum pusillum	×	×	×	×
Gonocephalum obscurum				×
Gonocephalum rusticum				×
Opatrum obesum				×
Opatrum sabulosum sculptum	×			×
Opatrum verrucosum		×		×
Opatroides punctulatus				×
Ammobius rufus	×	×	×	×
Leichenum pictum	×*)			
Trachyscelis aphodioides		×	×	×
Pseudoseriscius helvolus				×
Halammobia pellucida		×		
Phaleria acuminata	×	×	×	×
Phaleria bimaculata			×	×
Boletophagus reticulatus	×			
Hoplocephala haemorrhoidalis	×			
Uloma culinaris				×
Cossyphus tauricus				×*)
Menephilus cylindricus				×
Tenebrio obscurus				×

	Puglia	Campania	Basilicata	Calabria
Belopus crassipes	×**)			
Enoplopus dentipes	×	×	×	×
Helops coeruleus	×	×	×	×
Helops rosii	×			×
Probaticus anthrax				×
Probaticus sphaericollis				×
Catomus rotundicollis		×		×
Italohelops subchalybaeus				×
Nalassus dryadophilus			×	×
Nalassus dermestoides	×			
Xanthomus pellucidus		×*)	×*)	×*)

4. Zoogeographie

Exakte systematische Kenntnisse sind die Voraussetzung jeder zoogeographischen Analyse. Wie eingangs erwähnt, lassen unsere derzeitigen taxonomischen Kenntnisse über die Tenebrioniden Italiens eine biogeographische Diskussion jedoch nicht oder aber nur mit großem Vorbehalt zu. Besonders betont seien in diesem Zusammenhang die Gattungen *Stenosis, Asida, Phaleria* und *Xanthomus*. Eine zoogeographische Analyse wird ferner durch die Unkenntnis der genauen geographischen Verbreitung der Arten erschwert. Hinzu kommt, daß die genannten Fakten nicht nur für Italien selbst zutreffen, sondern auch für benachbarte Gebiete (zum Beispiel Balkan-Halbinsel) gelten, so daß die umliegenden Faunen ebenfalls nur mit großer Unsicherheit beurteilt werden können. Aufgrund der Gesamtverbreitung, können die hier behandelten Tenebrioniden in verschiedene Gruppen eingeteilt werden.

Von den Kosmopoliten, deren Ursprung oft zweifelhaft ist und die wegen ihrer mehr oder minder stark synanthropen Lebensweise fast überall vorkommen, wurde nur *Tenebrio obscurus* gefunden.

Im palaearktischen Gebiet weit verbreitete Arten sind *Melanimon tibiale*, *Boletophagus reticulatus*, *Hoplocephala haemorrhoidalis*, *Uloma culinaris* (eurosibirisch); *Gonocephalum pusillum* (südliches Mitteleuropa, Mittelmeergebiet bis Zentralasien); *Gonocephalum rusticum*, *Leichenum pictum* (Mittelmeergebiet bis Zentralasien); *Opatrum sabulosum* (Europa bis Zentralasien); *Opatroides punctulatus* (Mittelmeergebiet bis Zentralasien und Somalia); *Cossyphus tauricus* (östliches Mittelmeergebiet bis Westasien) und *Blaps mucronata* (europäisch – mediterran).

Bei den restlichen Arten handelt es sich um mediterrane Faunenelemente, die aber mehr oder weniger in Nachbargebiete einstrahlen können. Circummediterrane Arten sind *Blaps gigas* (+ Azoren und Kanarische Inseln); *Ammobius rufus* (+ Schwarzes Meer und spanische sowie marokkanische Atlantikküste); *Trachyscelis aphodioides* (+ Schwarzes Meer, marokkanische Atlantikküste, Kanarische und Kapverdische Inseln); *Phaleria bimaculata* (+ Schwarzes Meer) und *Phaleria acuminata*.

Zu den ostmediterranen Arten sind zu zählen: *Asida fascicularis* (transadriatisch); *Pedinus helopioides, Dendarus dalmatinus, Opatrum verrucosum* (südwesteuropäisch – transadriatisch); *Opatrum obesum* (südwesteuropäisch – transionisch); *Belopus crassipes* (Südwesteuropa bis Kasachstan, transadriatisch) und *Nalassus dermestoides* (Südwesteuropa bis östliches Mitteleuropa).

Im nördlichen Mediterraneum weit verbreitete Arten sind *Stenosis intermedia* (Katalanien bis Ionische Inseln); *Blaps gibba* (Balearen bis Griechenland); *Pedinus meridianus* (Frankreich bis Dalmatien); *Menephilus cylindricus* (+ Marokko); *Enoplopus*

dentipes, Helops rossii, Nalassus dryadophilus (Südosteuropa bis Frankreich); *Helops coeruleus* (westlich bis England, östlich bis zum Kaukasus und Iran).

Westmediterrane Arten sind *Pachychila dejeani, Tentyria grossa, Elenophorus collaris, Scaurus tristis, Xanthomus pellucidus*; *Gonocephalum obscurum* (+ Rotes Meer); *Scaurus striatus, Halammobia pellucida* und *Catomus rotundicollis* (nordwestmediterran).

Um Arten des zentralen mediterranen Bereichs mit Verbreitungstendenzen nach Westen und (oder) Osten handelt es sich bei *Pachychila frioli, Allophylax picipes, Akis spinosa, Stenosis brenthoides, Erodius siculus, Tentyria italica* und *Pseudoseriscius helvolus*.

In ihrer Verbreitung auf die Appenninische Halbinsel und umliegende Inseln begrenzt sind *Eutagenia elvirae, Alphasida grossa, Asida calabra, A. bayardi, A. goryi, A. novasiriensis, Akis subterranea, Pimelia rugulosa, Pedinus ragusai, Colpotus strigosus, Dendarus lugens, Probaticus anthrax, Probaticus sphaericollis* und *Italohelops subchalybaeus*.

5. Anmerkungen zur Ökologie

Unsere Kenntnisse über die Beziehungen der einzelnen Tenebrionidenarten zu ihrer Umwelt sind in den allermeisten Fällen äußerst bescheiden. Betrachtet man den Aufenthaltstypus, das heißt die von der Substratbeschaffenheit abhängige Lebensform, so sind die meisten der hier behandelten Tenebrioniden zu den terrikolen Formen zu zählen. In welchen Vegetationsgesellschaften diese gefunden wurden, ist aus der Tab. 2 ersichtlich. Zu den terrikolen Formen gehört auch *Belopus crassipes*, eine halophile Art, die auf Salzboden mit spärlicher Vegetation gefunden wurde, was den Angaben bei Skopin (1974) entspricht. In Ergänzung zu Tab. 2, sei hier erwähnt, daß auch *Gonocephalum pusillum* derartiges Terrain besiedelt.

Die Mehrzahl der arenikolen Formen wird von den Bewohnern der Sandstrände gestellt. Typische Vertreter dieser Gruppe sind *Erodius siculus, Pachychila frioli, Tentyria grossa, Opatrum obesum, Ammobius rufus, Trachyscelis aphodioides, Pseudoseriscius helvolus, Halammobia pellucida, Phaleria acuminata* und *Xanthomus pellucidus*. Ebenfalls im Küstenbereich wurden *Leichenum pictum* und *Melanimon tibiale* gefunden, doch ist deren Vorkommen auch aus Sandgebieten des Binnenlandes bekannt. Der halophile Küstenbewohner *Phaleria bimaculata* ist vom Sand bis zum Feinkies anzutreffen. Zu den terrikolen Formen, die mehr oder weniger regelmäßig auch an Sandstränden vorzufinden sind, gehören *Gonocephalum pusillum, G. rusticum, Opatroides punctulatus* und *Pimelia rugulosa*. Umgekehrt scheint *Stenosis intermedia* die sandigen Küstenbereiche zu bevorzugen und nur gelegentlich ins nichtsandige Strandhinterland vorzudringen. Dies gilt vielleicht auch für *Eutagenia elvirae*?

Die hier zu erwähnenden plantikolen Tenebrioniden-Arten werden oft auch unter dem Begriff Rinden- und Mulmfauna zusammengefaßt, da man sie meist unter loser Rinde, in morschem Holz und im Mulm findet. Für die meisten dieser nachtaktiven Arten, dürfte es sich dabei jedoch lediglich um Verstecke tagsüber oder um Quartiere zur Überdauerung ungünstiger Witterungsperioden handeln. So findet man vor allem die zur Unterfamilie Helopinae gehörenden Arten *Enoplopus dentipes, Helops coeruleus, H. rossii, Probaticus anthrax, Italohelops subchalybaeus, Nalassus dryadophilus* und *N. dermestoides* nachts an den Stämmen diverser Bäume, von deren Aufwuchs sich die Tiere vermutlich ernähren. Nur im Mulm verrottender Baumstümpfe wurde *Uloma culinaris* und *Menephilus cylindricus* gefunden. Die beiden mycetohagen Ar-

ten *Boletophagus reticulatus* und *Hoplocephala haemorrhoidalis* fanden sich zusammen in *Fomes fomentarius*, dem an Buchen lebenden Zunderschwamm.

Catomus rotundicollis wurde nur im Sand von Stranddünen zwischen den Wurzeln psammophiler Pflanzen gefunden, kommt nach GARDINI (1974) aber auch in der Macchie an verschiedenen Bäumen und in baumlosen Gebieten unter Steinen vor. Im kalabrischen und sizilianischen Binnenland wird *C. rotundicollis* noch in einer Höhe von über 1000 m angetroffen (GARDINI 1974).

Eine ganze Reihe von Tenebrioniden leben synanthrop oder zeigen Tendenzen zu synanthroper Lebensweise. Hierher gehören die in alten Häusern, Kellern, Ställen, Ruinen etc. zu findenden Arten *Elenophorus collaris, Alphasida grossa, Akis subterranea, Akis spinosa, Scaurus tristis, S. striatus, Blaps gigas, B. gibba, B. mucronata* und *Tenebrio obscurus*.

Tabelle 2. Terrikole Tenebrioniden und deren Vorkommen in verschiedenen Vegetationsformen. – *) Gärten, aufgelassenes und verwildertes Kulturland, Ruderalflächen, Tempelanlagen.

	Wald	Macchie	Garigue	„Kulturland"*)
Pachychila dejeani		×		×
Tentyria italica		×	×	×
Stenosis intermedia				×
Stenosis brenthoides	×	×	×	
Asida fascicularis		×		
Asida calabra		×		
Asida bayardi			×	
Asida novasiriensis nov. spec.				×
Scaurus striatus	×	×	×	×
Pimelia rugulosa	×	×	×	×
Blaps gibba	×	×	×	×
Pedinus meridianus	×	×	×	
Pedinus ragusai				×
Pedinus helopioides	×			×
Colpotus strigosus	×	×		
Dendarus lugens	×	×		×
Dendarus dalmatinus	×			×
Allophylax picipes				×
Gonocephalum pusillum		×	×	×
Gonocephalum obscurum				×
Opatrum sabulosum	×			×
Opatrum verrucosum	×	×	×	×
Opatroides punctulatus				×
Cossyphus tauricus				×
Probaticus sphaericollis				×

6. Literatur

ALIQUO, V. (1971): Brevi note sui Tenebrionidi di Levanzo (Is. Egadi) (Col. Tenebrionidae). – Boll. Ass. rom. Entomol. **26:** 17–18; Roma.

ANGELOV, P.A. & G.S. MEDVEDEV (1981): Darkling beetles (Coleoptera, Tenebrionidae) of Bulgaria. – Entomol. Review **60:** 302–315; Washington.

ARDOIN, P. (1955): Contribution à l'étude des *Asida* Latr. de France. – Entomologiste **11:** 126–136; Paris.

– (1958): Contribution à l'étude des Helopinae de France (Col. Tenebrionidae). – Annls Soc. entomol. Fr. **127:** 9–49; Paris.

– (1971): Tenebrionidae (Coleoptera) récoltés par l'expédition mares dans l'Archipel de la Galite, Tunisie. – Nouv. Rev. Entomol. **1:** 45–52; Toulouse.

– (1973): Contribution à l'étude des Tenebrionidae (Coleoptera) de Sardaigne. – Annls Soc. entomol. Fr. (N. S.) **9:** 257–307; Paris.

BINAGHI, G. & G.M. GHIDINI (1957): Sui *Cylindronotus* (*Xanthomus*) *pallidus* Curt. e *pellucidus* Muls. del litorale toscana (Coleopt.: Tenebrionidae). – Boll. Soc. entomol. ital. **87:** 87–90; Genova.

BONOMETTO, L. & S. CANZONERI (1970): I Tenebrionidae delle spiagge e dune del litorale di Venezia. – Boll. Mus. civ. Stor. nat. Venezia **20–21:** 223–231; Venezia.

CANZONERI, S. (1959): Note sugli *Xanthomus* Muls. (Coleoptera, Tenebrionidae). – Boll. Soc. entomol. ital. **89:** 145–149; Genova.

– (1960): Note sistematiche e biogeografiche su alcuni Tenebrionidi nuovi o poco noti (IV Contributo allo studio dei Tenebrionidi). – Boll. Soc. entomol. ital. **90:** 50–54; Genova.

– (1963 a): Sulla *Pimelia bipunctata* Fabr. (XI Contributo allo studio dei Tenebrionidi). – Boll. Soc. entomol. ital. **93:** 13–16; Genova.

– (1963 b): Sulla *Alphasida grossa* Sol., con descrizione di una nuova sottospecie (XII Contributo allo studio dei Tenebrionidi). – Boll. Soc. entomol. ital. **93:** 35–36; Genova.

– (1966): I Tenebrionidae della laguna di Venezia. XIV Contributo allo studio dei Tenebrionidi. – Boll. Mus. civ. Stor. nat. Venezia **17:** 57–68; Venezia.

– (1968 a): Primi dati sui Tenebrionidae di Favignana. XVI Contributo allo studio dei Tenebrionidi. – Boll. Mus. civ. Stor. nat. Venezia **18:** 91–108; Venezia.

– (1968 b): Alcuni Coleotteri Tenebrionidi delle Isole Eolie (XVII Contributo allo studio dei Tenebrionidae). – Boll. Ass. rom. Entomol. **23:** 49–50; Roma.

– (1968 c): Materiali per una monografia delle *Phaleria* del sottogenere *Phaleria* Latr. XX Contributo alla conoscenza dei Coleoptera Tenebrionidae. – Mem. Soc. entomol. ital. **47:** 117–167; Genova.

– (1969): Note sul sottogenere *Pedinulus* (Col. Tenebrionidae). (XXII Contributo allo studio dei Tenebrionidi). – Boll. Ass. rom. Entomol. **24:** 67–68; Roma.

– (1970): I Tenebrionidae delle Isole Egadi (XXIII Contributo allo studio dei Tenebrionodi). – Mem. Mus. civ. Stor. nat. Verona **18:** 55–89; Verona.

– (1972): Nuovi dati sui Tenebrionidae di „Piccole Isole" italiane, con descrizione di *Alphasida tirellii moltonii* n. ssp. (XXVIII Contributo alla conoscenza dei Tenebrionidi). – Atti Soc. ital. Sci. nat. **113:** 288–296; Milano.

– (1976): I Tenebrionidae delle Isole Ponziane (Coleoptera). – Frag. entomol. **12:** 9–18; Roma.

– (1977): Contributo alla conoscenza dei Tenebrionidi appenninici (XXXI Contributo allo studio dei Tenebrionidi). – Boll. Mus. civ. Stor. nat. Verona **4:** 227–285; Verona.

– (1979): Primi appunti sui Tenebrionidi dell'Arcipelago Maltese (XXXII Contributo allo studio dei Tenebrionidi). – Lav. Soc. ven. Sci. nat. **4:** 20–22; Venezia.

– (1981): Su alcuni interessanti Coleotteri Tenebrionidi dell'Italia meridionale (XXXIII Contributo allo studio dei Tenebrionidi). – Lav. Soc. ven. Sci. nat. **6:** 85–86; Venezia.

DAJOZ, R. (1976): Notes écologiques et biogéographiques sur quelques Coléoptères Tenebrionidae de Grèce. – Entomologiste **32:** 174–179; Paris.

ESPAÑOL, F. (1944): Nuevos datos para el conocimiento de los Tenebriónidos (Col.) del Sáhara español. – Eos **20:** 7–30; Madrid.

– (1949): Contribucion al conocimiento de los *Crypticus* del grupo del *pruinosus*: el subgenero *Pseudoseriscius* Espan. (Col. Tenebrionidae). – Eos **25:** 199–239; Madrid.

– (1954): Los Tenebriónidos (Col.) de Baleares. – Trab. Mus. Cienc. nat. Barcelona, N.S. Zool. **1** (5): 1–96; Barcelona.

– (1958): Avance al estudio de los *Stenosis* ibéricos (Col. Tenebrionidae). – Eos **34:** 33–54; Madrid.

– (1959): Datos para el conocimiento de los Tenebriónidos del Mediterraneo Occidental: XIV, Los Melanimini de la Peninsula Iberica y Marruecos (Coleoptera). – Graellsia **17:** 59–70; Madrid.

– (1960): Los *Scaurus* de España (Col. Tenebrionidae). – Eos **36:** 141–155; Madrid.

– (1961 a): Los Cylindronotini de la Peninsula Ibérica (Col. Tenebrionidae). – Eos **37:** 135–160; Madrid.

– (1961 b): Los *Blaps* de la Peninsula Ibérica (Col. Tenebrionidae). – Eos **37:** 399–414; Madrid.

– (1962): Los Helopinae de la vertiente española de los Pirineos (Col. Heteromera). – Act. Terc. Cong. Int. Est. Piren., Gerona **1958:** 13–28; Zaragoza.

– (1963 a): Datos para el conocimiento de los Tenebriónidos del Mediterránea Occidental (Coleoptera). – Eos **39:** 185–209; Madrid.
– (1963 b): Los *Opatrum* ibericos (Col. Tenebrionidae). – Eos **38:** 471–483; Madrid.
– (1965): Sobre la distribucion de los Tenebriónidos en la mitad norte del litoral levantino español (Coleoptera). – Graellsia **21:** 65–77; Madrid.
– (1968 a): Tenebriónidos de la región de Sax-Salinas, Provincia de Alicante (Coleoptera). – Graellsia **24:** 79–86; Madrid.
– (1968 b): Los Phaleriinae de la Peninsula Iberica e Islas Baleares (Col. Tenebrionidae). – Graellsia **24:** 87–94; Madrid.
ESPAÑOL, F. & H. LINDBERG (1963): Coleópteros Tenebriónidos de las Islas de Cabo Verde. – Comm. biol. **25** (3): 1–51; Helsingfors.
ESPAÑOL, F. & A. VIÑOLAS (1983): Revisión de los *Gonocephalum* del grupo *prolixum* (Col., Opatrinae). – Eos **59:** 31–39; Madrid.
FOCARILE, A. (1969): Sintesi preliminare delle attuali conoscenze sui Coleotteri Tenebrionidi delle piccole isole circum-siciliane (Coleoptera Tenebrionidae). – Mem. Soc. entomol. ital. **48:** 402–416; Genova.
FREUDE, H. (1952): Beitrag zur Kenntnis der Tenebrionidenfauna Cyperns. – Mitt. münch. entomol. Ges. **42:** 117–124; München.
GARDINI, G. (1974): Materiali per lo studio dei Tenebrionidi dell' Arcipelago Toscano (Col. Heteromera). – Lav. Soc. ital. Biogeogr. (N. S.) **5:** 1–87; Forli.
– (1979): Nuovi dati su Tenebrionidi (Col.) dell'Arcipelago Toscano. – Boll. Mus. civ. Stor. nat. Verona **6:** 73–77; Verona.
GEBIEN, H. (1938–43): Katalog der Tenebrioniden Teil II. – Mitt. münch. entomol. Ges. **28–33**; München.
GEISTHARDT, M. (1975): Coleopterologische Ergebnisse eines Studienaufenthaltes in Nord-Griechenland. – Entomol. Bl. **71** (1): 1–25; Krefeld.
GRIDELLI, E. (1939): Coleotteri dell'Africa Oriental Italiana, 10. Contributo. Revisione delle specie del genere *Leichenum* Blch. (Coleopt. Tenebrionidae). – Atti Mus. civ. Stor. nat. Trieste **14:** 207–242; Trieste.
– (1950): Il problema delle specie a diffusione transadriatica con particolare riguardo ai Coleotteri. – Mem. Biogeogr. adriat. **1:** 7–299; Venezia.
– (1956): Ricerche zoologiche sul massiccio del Pollino (Lucania – Calabria) XXIII. Coleoptera. 13. Tenebrionidae. – Ann. Ist. Mus. zool. Uni. Napoli **8** (9): 1–6; Napoli.
– (1960 a): Materiali per lo studio dei Tenebrionidi italiani. Prima nota postuma. – Atti Mus. civ. Stor. nat. Trieste **22:** 25–43; Trieste.
– (1960 b): Coleoptera. – *In*: E. ZAVATTARI (ed.): Biogeografia delle Isole Pelagie. – Rendic. Accad. naz. XL (Ser. 4), **11:** 369–407; Roma.
– (1972): Materiali per lo studio dei Tenebrionidi italiani. Seconda nota postuma. – Atti Mus. civ. Stor. nat. Trieste **27:** 187–256; Trieste.
KASZAB, Z. (1959): Wissenschaftliche Ergebnisse der zoologischen Expedition des National-Museums Prag nach der Türkei. 24. Coleoptera Tenebrionidae. – Acta entomol. Mus. nat. Prag **33:** 69–82; Prag.
– (1960): Die Tenebrioniden Afghanistans auf Grund der Ergebnisse der Sammelreise des Herrn J. KLAPPERICH in den Jahren 1952/53 (Col.). – Entomol. Arb. Mus. Frey **11:** 1–179; Tutzing bei München.
– (1967): Ergebnisse der Albanien-Expedition 1961 des Deutschen Entomologischen Instituts. 70. Beitrag. Coleoptera: Tenebrionidae. – Beitr. Entomol. **17:** 547–571; Berlin.
– (1969): Tenebrionidae. – *In*: H. FREUDE, K.W. HARDE & G.A. LOHSE (Hrsg.): Die Käfer Mitteleuropas, Bd. **8:** 229–264; Krefeld (Goecke & Evers).
KOCH, C. (1939): Die Käfer der libyschen Ausbeute des Herrn GEORG FREY. – Mitt. münch. entomol. Ges. **39:** 216–293; München.
– (1940): Phylogenetische, biogeographische und systematische Studien über ungeflügelte Tenebrioniden (Col. Tenebr.). – Mitt. münch. entomol. Ges. **30:** 683–750; München.
– (1944): Die Tenebrioniden Kretas. – Mitt. münch. entomol. Ges. **34:** 255–386; München.
KOCHER, L. (1958): Catalogue commenté des coléoptères du Maroc 6, Tenebrionides. – Trav. Inst. sci. Chér., (Sér. Zool.) **12:** 7–185; Tanger.
KÜHNELT, W. (1965): Catalogus Faunae Graecia, Pars I, Tenebrionidae. – To Vouno, **1965:** 1–60; Athen.

LEONI, G. (1909): Le *Asida* italiane. II. – Riv. Col. ital. **7:** 211–226; Parma.
– (1910): Le *Asida* italiane. III. – Riv. Col. ital. **8:** 9–16; Parma.
– (1911): Specie e varietà nuove o rare di coleotteri italiani. – Riv. Col. ital. **9:** 1–10; Parma.
LINDBERG, H. (1962): Coleoptera Insularum Canariensium. III. Tenebrionidae. – Comm. biol. **25** (1): 1–85; Helsingfors.
MARCUZZI, G. (1962): Studi ecologici e faunistici sui Tenebrionidi (Col. Het.) della Puglia. – Mem. Biogeogr. adriat. **6:** 1–79; Padova.
– (1969): Contributo allo zoogeografia dei Tenebrionidi delle Sicilia. – Mem. Soc. entomol. ital. **48:** 499–518; Genova.
– (1970 a): I Tenebrionidi (Col. Heteromera) delle Isole Eolie e di Ustica. – Atti Accad. Gioenia Sci. nat. (Ser. 7), **2:** 1–26; Catania.
– (1970 b): Ricerche sulla Fauna e sulla zoogeografia della Sicilia. XLVII. Contributo alla conoscenza dei Coleotteri Tenebrionidi di Sicilia. – Boll. Accad. Gioenia Sci. nat. (Ser. 4), **10:** 406–428; Catania.
– (1970 c): Contributo alla conoscenza dei Tenebrionidi delle Tremiti (Coleoptera, Heteromera). – Boll. Soc. entomol. ital. **102:** 35–38; Genova.
– (1970 d): Contributo alla conoscenza dei Tenebrionidi delle Egadi. – Boll. Soc. entomol. ital. **102:** 87–91; Genova.
– (1976): Aspetti ecologici della Tenebrionidofauna del Mediterranea. – Quad. Ecol. anim. **5:** 1–35; Padova.
MARCUZZI, G. & M. TURCHETTO (1981): *Eutagenia elvirae*, nuova specie di Coleottero Tenebrionide dell'Italia meridionale (Heteromera). – Mem. Soc. entomol. ital. **60:** 235–238; Genova.
MATTOLI, P. (1974): Note di morfologia e di biologia su *Hoplocephala haemorrhoidalis* Fabr. (Coleoptera, Tenebrionidae). – Entomol. **10:** 9–30; Bari.
MÜLLER, J. (1917): Die ostadriatischen *Asida*-Arten. – Wien. entomol. Ztg. **36:** 1–17; Wien.
– (1921): Tenebrionidae Dalmatiae. – Verh. zool. bot. Ges. Wien **71:** 132–233; Wien.
NORMAND, H. (1936): Contribution au Catalogue des Coléoptères de la Tunisie. 10. fasc. – Bull. Soc. hist. nat. Afr. Nord **27:** 355–383; Algier.
PEYERIMHOFF, P. DE (1927): Études sur la systématique des Coléoptères du Nord-Africain. I. Les *Pachychila*. Tenebrionidae. – L'Abeille **34:** 1–57; Paris.
– (1931): Mission scientifique du Hoggar. Coléoptères. – Mém. Soc. hist. nat. Afr. Nord **2:** 5–173; Algier.
– (1948): Études sur la systématique des Coléoptères du Nord Africain. II. Les *Scaurus* (Tenebrionidae). – Rev. franc. entomol. **14:** 157–193; Paris.
PORTA, A. (1934): Fauna Coleopterorum Italica IV. Heteromera – Phytophaga, 415 pp.; Piacenza.
PORTEVIN, G. (1934): Histoire naturelle des Coléoptères de France, Vol. **3:** 374 pp.; Paris (Lechevalier & Fils).
RALLO, G. (1969): Reperti 25–27. – Boll. Ass. rom. Entomol. **24:** 82; Roma.
– (1970): Su alcuni Tenebrionidi dell'Isola Levanzo (Col. Heteromera). – Boll. Ass. rom. Entomol. **25:** 75–76; Roma.
REITTER, E. (1915): Bestimmungs-Tabelle der palaearctischen Arten der Tenebrioniden-Abteilung Asidini. – Verh. naturf. Ver. Brünn **55:** 1–74; Brünn.
– (1917): Bestimmungstabelle der Cossyphini und Misolampini. (Tribus der Tenebrionidae.). – Wien. entomol. Ztg. **36:** 129–150; Wien.
SEIDLITZ, G. (1898): Naturgeschichte der Insecten Deutschlands. Coleoptera V, 1; Berlin.
SKOPIN, N.G. (1974): Zur Revision der eurasiatischen Arten der Gattung *Belopus* GB. – Entomol. Abh. Mus. Tierk. Dresden **40:** 65–103; Dresden.
STRASSEN, R. ZUR (1954): Eine Käfer-Ausbeute aus Sardinien. Mit zwei Neubeschreibungen (*Malthodes sassariensis* n. sp., *Amphimallon montanum* n. sp.) und vielen Neunachweisen. – Senckenbergiana **34:** 259–289; Frankfurt a. M.

Anschrift des Verfassers:
Dr. ROLAND GRIMM, Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart (Museum am Löwentor), Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1.

Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Schmidt GmbH, D-8530 Neustadt a. d. Aisch

5
932
H

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1

SMITHSONIAN
JUL 1 6 1
LIBRARIES

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 380	11 S.	Stuttgart, 29. 11. 1985

Zwei bemerkenswerte neue Landisopoden-Arten von der griechischen Insel Paxí

Two Remarkable New Species of Terrestrial Isopods from the Greek Island of Paxí

Von Helmut Schmalfuss, Stuttgart

Mit 13 Abbildungen

Summary

First isopod collections from the Ionian island of Paxí contain two new species of Armadillidiidae with extraordinary morphological features: *Armadillidium hauseni* **nov. spec.** and *Paxodillidium schawalleri* **nov. gen. nov. spec.** The two species are described and figured, and a list is given of all terrestrial isopods known from the island of Paxí.

Zusammenfassung

Erste Isopoden-Aufsammlungen von der ionischen Insel Paxí enthalten zwei neue Arten der Familie Armadillidiidae mit außergewöhnlichen morphologischen Merkmalen: *Armadillidium hauseni* **nov. spec.** und *Paxodillidium schawalleri* **nov. gen. nov. spec.** Die beiden neuen Arten werden beschrieben und abgebildet, außerdem werden alle von der Insel Paxí bekannten Landisopoden aufgelistet.

1. Einleitung

Dr. K. Hausen (Tübingen) hat 1979 auf der ionischen Insel Paxí (S Kerkira, siehe Karte Abb. 1) einige Landasseln gesammelt, die er dem Staatlichen Museum für Naturkunde Stuttgart überließ. Es handelt sich dabei um die erste Isopoden-Aufsammlung von Paxí. Neben einigen schon von der Insel Kerkira oder dem gegenüberliegenden Festland bekannten Arten enthielt diese Kollektion ein *Armadillidium*-Exemplar mit einem zu einem „Nackenschutz" ausgezogenen Kopfschild. Eine solche Bildung ist bisher von keiner anderen Landassel bekannt. Da nur ein Exemplar vorlag, war nicht auszuschließen, daß es sich um eine teratologische Bildung handelt. Ich hatte daher seinerzeit von einer Beschreibung des Tieres vorerst Abstand genommen.

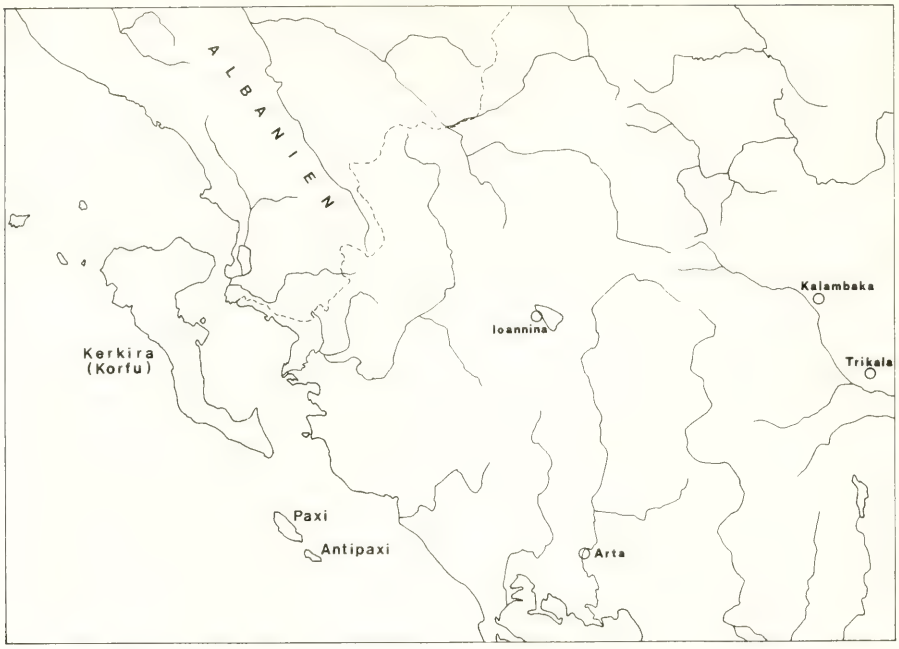


Abb. 1. Karte von Nordwest-Griechenland.

Zwei Jahre später besuchten Dr. W. SCHAWALLER (Naturkunde-Museum Stuttgart) und J. SCHEUERN (Ahrweiler) während einer Urlaubsreise ebenfalls die Insel Paxí und brachten eine Anzahl von Landassel-Proben mit. Diese Aufsammlung enthielt zum einen 15 weitere Exemplare der bemerkenswerten *Armadillidium*-Art, die sämtlich die gleiche „Nackenschutz"-Bildung aufweisen. Damit steht fest, daß es sich dabei nicht um eine individuelle Mißbildung, sondern um ein diagnostisches Merkmal dieser Art handelt. Zum zweiten fand sich, wiederum neben einigen schon anderweitig bekannten Arten, eine weitere sehr bemerkenswerte neue Art der Familie Armadillidiidae mit außergewöhnlichen Riesenhökkern, für die eine neue Gattung errichtet wird.

Im Folgenden werden die beiden neuen Arten beschrieben und abgebildet, die neue Gattung wird diagnostiziert und die übrigen von der Insel Paxí vorliegenden Arten werden aufgelistet.

Den Kollegen Dr. K. HAUSEN, Dr. W. SCHAWALLER und J. SCHEUERN möchte ich auch an dieser Stelle für die Überlassung dieses hochinteressanten Isopoden-Materials danken.

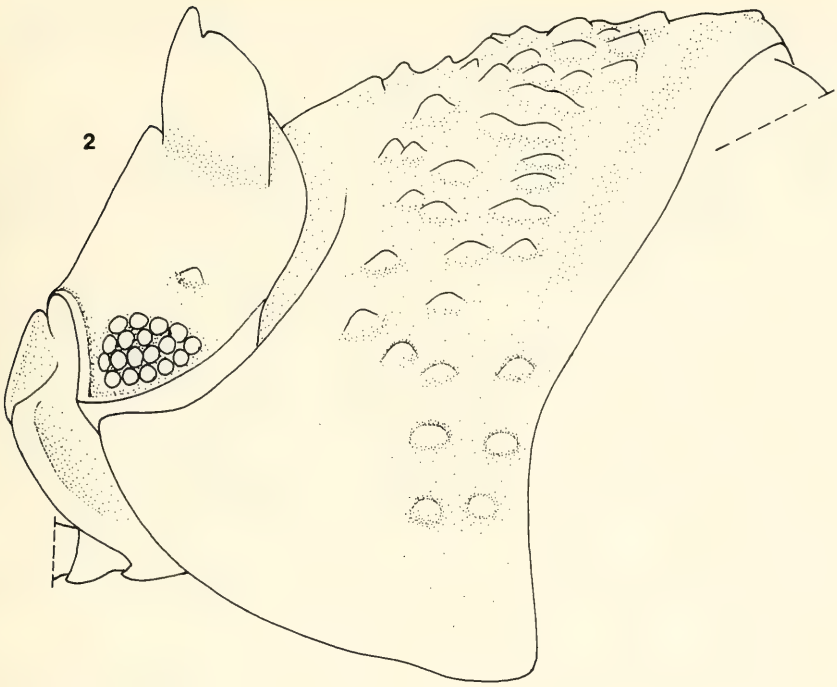
Verwendete Abkürzung: *SMNS* + Nr. = Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart + Isopoden-Sammlungs-Nummer.

2. Beschreibung der neuen Taxa

2.1. *Armadillidium hauseni* nov. spec.

Holotypus: ♂ 12×5.5 mm (SMNS T149), Griechenland, ionische Insel Paxí, Felsgebiet an der Südspitze, leg. SCHAWALLER & SCHEUERN 19. IV. 1981.

Paratypen: 6 ♂♂, 8 ♀♀ (alle ohne Marsupium) (5 ♂♂, 7 ♀♀: SMNS T150, 1 ♂, 1 ♀:



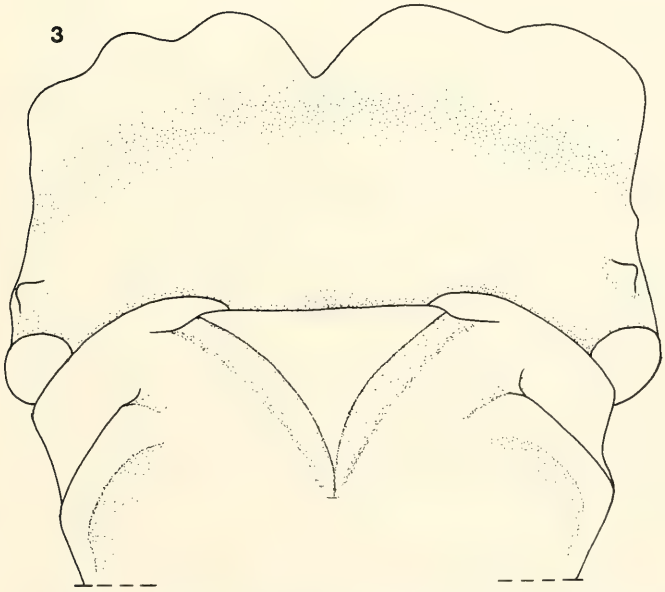


Abb. 2—3. *Armadillidium hauseni* nov. spec., Holotypus ♂. — 2. Kopf und Pereontergit I von lateral, — 3. Kopf von frontal.

Zoologisches Museum der Universität Florenz/Italien), Funddaten wie Holotyp. — 1 ♂ (SMNS T151), Insel Paxí, leg. HAUSEN IV. 1979.

Beschreibung:

Färbung: Völlig pigmentlos.

Körpermaße: ♀ maximal 14 × 7.3 mm, ♂ maximal 12 × 5.5 mm.

Tergitstrukturen: I. Pereontergit mit starken, zapfenartigen Höckern (Abb. 2), auf den dahinterliegenden Tergiten werden die Höcker sukzessive niedriger; VII. Pereontergit mit vergleichsweise flachen, aber deutlichen Höckern, Pleontergite nur mit einer angedeuteten Höckerquerreihe am Hinterrand.

Kopf: „Gesichtsebene" wie bei anderen nicht duplokarinaten *Armadillidium*-Arten mit „normal" ausgebildetem Stirndreieck, gut entwickelten Antennenlappen und deutlicher, aber nicht als erhabener Grat ausgebildeter Postskutellar-Leiste (Abb. 3). Augen mit ± 18 Ommatidien. Auf dem hinteren Teil des Oberkopfes ist eine Quer-Duplikatur zu einem hohen Grat aufgefaltet, der in einem Winkel von 120—130° nach dorsokaudal absteht. Der Oberrand dieses Grates ist in der Mitte immer tief eingekerbt, die Form der Oberkante ist individuell variabel. Die Funktion dieser bemerkenswerten Bildung, wie wir sie in dieser Ausprägung von keiner anderen Landassel kennen, ist unklar.

Pereon: Hinterrand von Epimer I mit einer gerundeten Einbuchtung (Abb. 2). Die Pereon-Epimeren sind steiler als bei *Armadillidium granulatum*, aber nicht senkrecht, so daß bei der Einrollung keine völlig runde Kugel entsteht.

Telson: Breite : Länge = 9 : 8, Spitze breit abgerundet (Abb. 4).

Pereopoden: Ischium VII ♂ siehe Abb. 5. Auffällig ist das Fehlen des bei der Gattung *Armadillidium* üblichen Haarfeldes an der Frontalseite des männlichen Ischium VII.

Pleopoden: Exopodit I mit spitzwinkligem Innenlappen (Abb. 6), Endopodit I gerade, die äußerste Spitze nach außen gedreht.

Bemerkungen: Da die Ionischen Inseln und das gegenüberliegende Festland bezüglich ihrer *Armadillidium*-Fauna als gut erforscht gelten können, handelt es sich bei der neuen Art mit einiger Wahrscheinlichkeit um einen Endemiten der Insel Paxí. Eine nahe verwandte Art ist *A. beieri* Strouhal, 1937, soweit dies nach den vorliegenden Beschreibungen zu beurteilen ist (STROUHAL 1937, 1956). Als gemeinsame abgeleitete Merkmale können vermutlich gelten: Zapfenförmige Höckerung auf Pereontergit I, Epimeren I ventral mit auffälliger Einbuchtung, abgestutztes Telson breiter als lang, spezifische Form des Pleopoden-Exopoditen I ♂. Außerdem könnten die bei *A. beieri* am Kopfhinterrand vorhandenen Höcker als homologe Vorstufe der Kopf-Duplikatur von *A. hauseni* nov. spec. betrachtet werden.

A. beieri ist ausschließlich von den Inseln Levkas und Kalamos bekannt, die der Insel Paxí benachbart sind. So würde auch das Verbreitungsbild für ein Vikarianz-Verhältnis sprechen. Bei dieser Annahme wären die abgeleiteten Merkmale von *A. hauseni*, insbesondere die auffällige „Genickkrempe", nach der Abtrennung der Insel Paxí von einem zusammenhängenden Verbreitungsgebiet durch eine spezifische Selektion in diesem Gebiet entstanden.

2.2. *Paxodillidium* **nov. gen.**

Typische Art: *Paxodillidium schawalleri* **nov. spec.**

Diagnose: Mit allen Merkmalen der Familie Armadillidiidae (Kugelungsvermögen, Mehrfach-Lungen in Pleopoden-Exopoditen I und II, Antennengeißel 2gliedrig, Stirndreieck, Uropoden-Exopodit trapezförmig zwischen Telson und Pleon-Epimeren V ein-

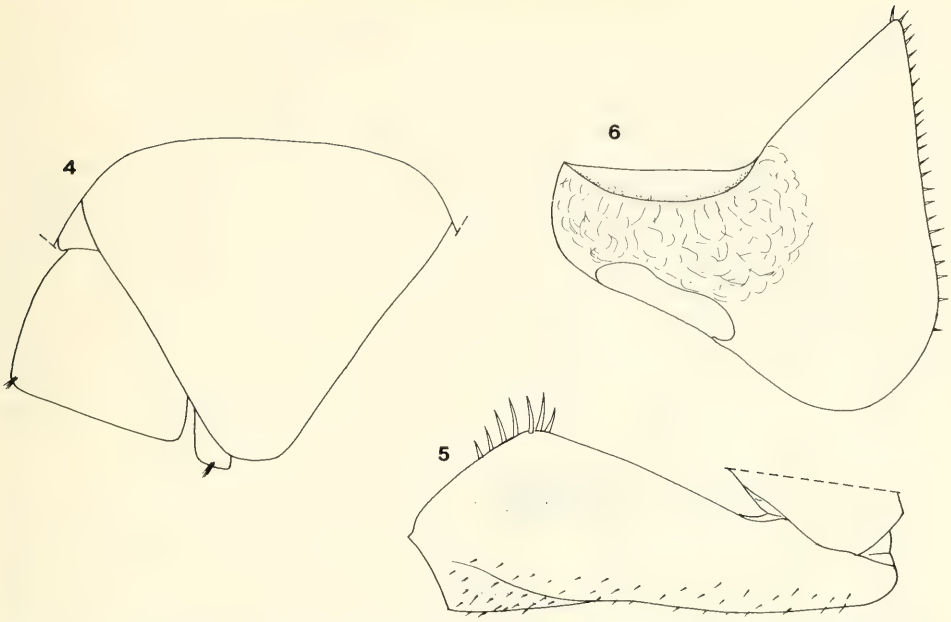


Abb. 4—6. *Armadillidium hauseni* nov. spec., Holotypus ♂. — 4. Telson und Uropod in situ, — 5. Ischium VII von frontal, — 6. Pleopoden-Exopodit I von kaudal.

gefügt). Oberkante des Stirndreiecks bis an die Augen durchziehend, Linea post-scutellaris fehlt (*Eluma*-Typ); Pereon-Epimeren flach, seitlich abstehend; Pereon-Epimeren I und II auf der Unterseite mit basalem Zahn, kein Schisma und kein verdickter oder gefurchter Seitenrand; Kopf und Pereon-Tergite mit je 4 Riesenhöckern.

Beziehungen: Die nächstverwandten Gattungen sind offenbar *Echinarmadillidium* Verhoeff, 1901 (mit der Art *fruxgalii* Verhoeff, 1900 aus Montenegro und S-Dalmatien) und *Cyphodillidium* Verhoeff, 1939 [mit der Art *absoloni* (Strouhal, 1934) von der jugoslawischen Insel Mljet (= Meleda) bei Dubrovnik]. Bei diesen Gattungen sind jedoch die Epimeren steil und nicht abstehend, und es sind keine individualisierten Riesenhöcker vorhanden. Auf der anderen Seite zeigen diese beiden Gattungen weiterentwickelte Strukturen an den Pereon-Epimeren I; bei *Echinarmadillidium* ist ein Schisma mit einer anschließenden Rinne vorhanden (Strouhal 1934: 293), während bei *Cyphodillidium* zwar ein Schisma fehlt, jedoch durch einen „Coxopoditwulst" (Strouhal 1934: 296) ein rinnenförmiges Widerlager bei der Einrollung gebildet wird. Die bei *Paxodillidium* und *Cyphodillidium* abgeleitete Entwicklung der Stirnkante (Skutellarleiste bis zu den Augen reichend, Linea post-scutellaris reduziert) spricht für eine nähere Verwandtschaft der neuen Gattung mit *Cyphodillidium*. Als abgeleitete Merkmale der neuen Gattung gegenüber *Cyphodillidium* können demnach die abgeflachten Epimeren und die individualisierten Riesenhöcker gelten, während *Cyphodillidium* gegenüber *Paxodillidium* durch die spezifische abgeleitete Morphologie des I. Pereon-Epimers ausgewiesen ist.

2.3. *Paxodillidium schawalleri* nov. spec.

Holotypus: ♂ 4.3 × 2.3 mm (SMNS T152), Griechenland, ionische Insel Paxí, Gaios, Olivenhain, leg. Schawaller & Scheuern 17.—19. IV. 1981.

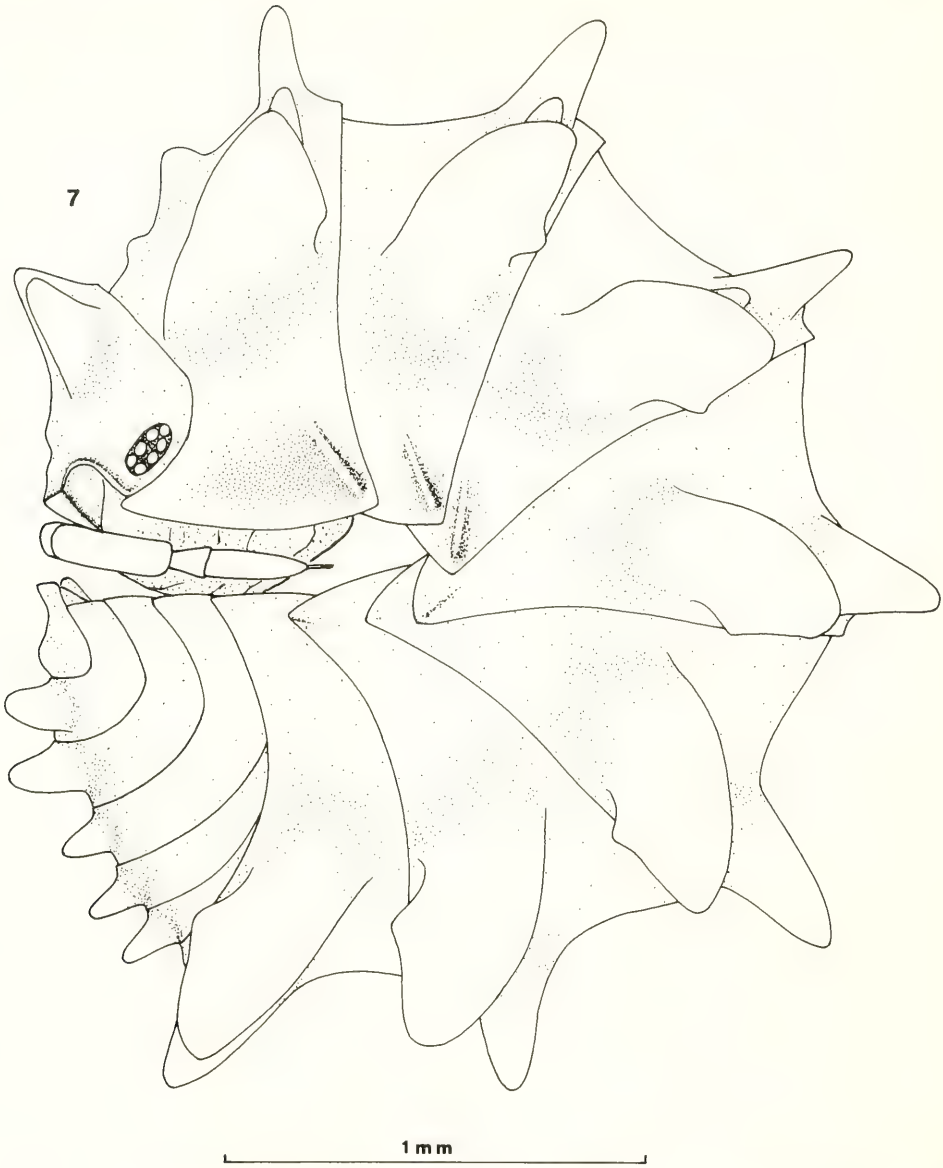


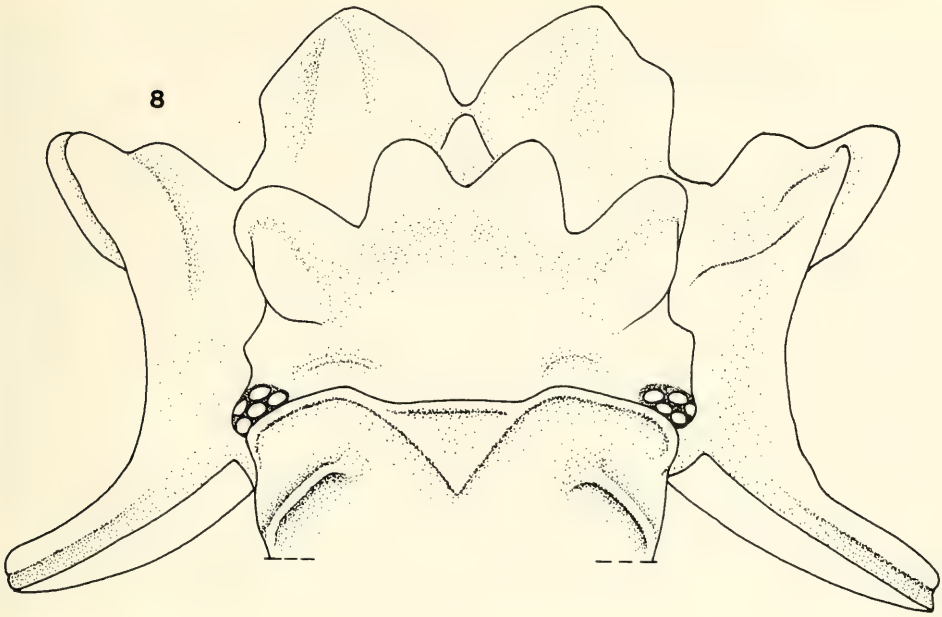
Abb. 7. *Paxodillidium schawalleri* nov. gen. nov. spec., Paratypus ♀ in eingerolltem Zustand von lateral.

Paratypen: 2♂♂, 1 ♀ (ohne Marsupium) (1 ♂, 1 ♀: SMNS T153, 1 ♂: Zoologisches Museum der Universität Florenz/Italien), Funddaten wie Holotyp.

Beschreibung:

Färbung: Pigmentlos, auf Kopf und Pereontergiten einige schwach pigmentierte Partien, deren Verteilung und Ausdehnung variieren.

Körpermaße: Maximal 4.3 × 2.3 mm (Holotyp ♂).



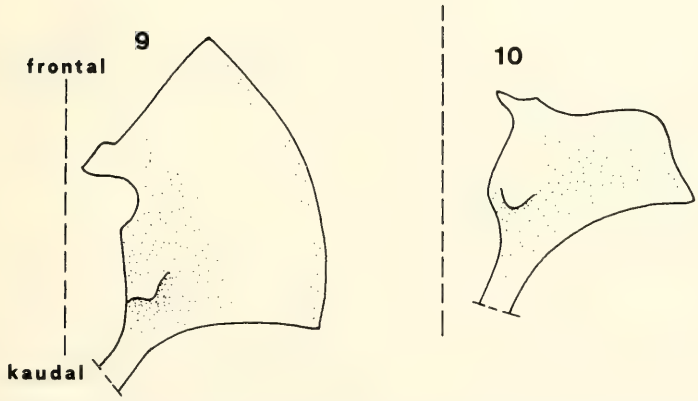


Abb. 8—10. *Paxodillidium schawalleri* nov. gen. nov. spec., Holotypus ♂. — 8. Kopf und Pereontergit I von frontal, — 9. Pereon-Epimer I von ventral, — 10. Pereon-Epimer II von ventral.

Tergitstrukturen: Auf dem Kopf und den Pereontergiten je 4 enorm entwickelte Riesenhöcker (Abb. 7 und 8). Die lateralen Pereonhöcker sind nach hinten gebogen und erweitert. Auf den Pleontergiten und auf dem Telson je zwei vergleichsweise kleine paramediane Höcker (Abb. 11).

Kopf: Antennenlappen vorhanden. Stirndreieck deutlich entwickelt mit scharfkantigen Seiten, Oberfläche leicht eingedellt (Abb. 8), Stirnleiste wird durch die Fortsetzung der Oberkante des Stirndreiecks gebildet (*Eluma*-Typ). Augen pigmentiert, aus 7 Ommatidien bestehend.

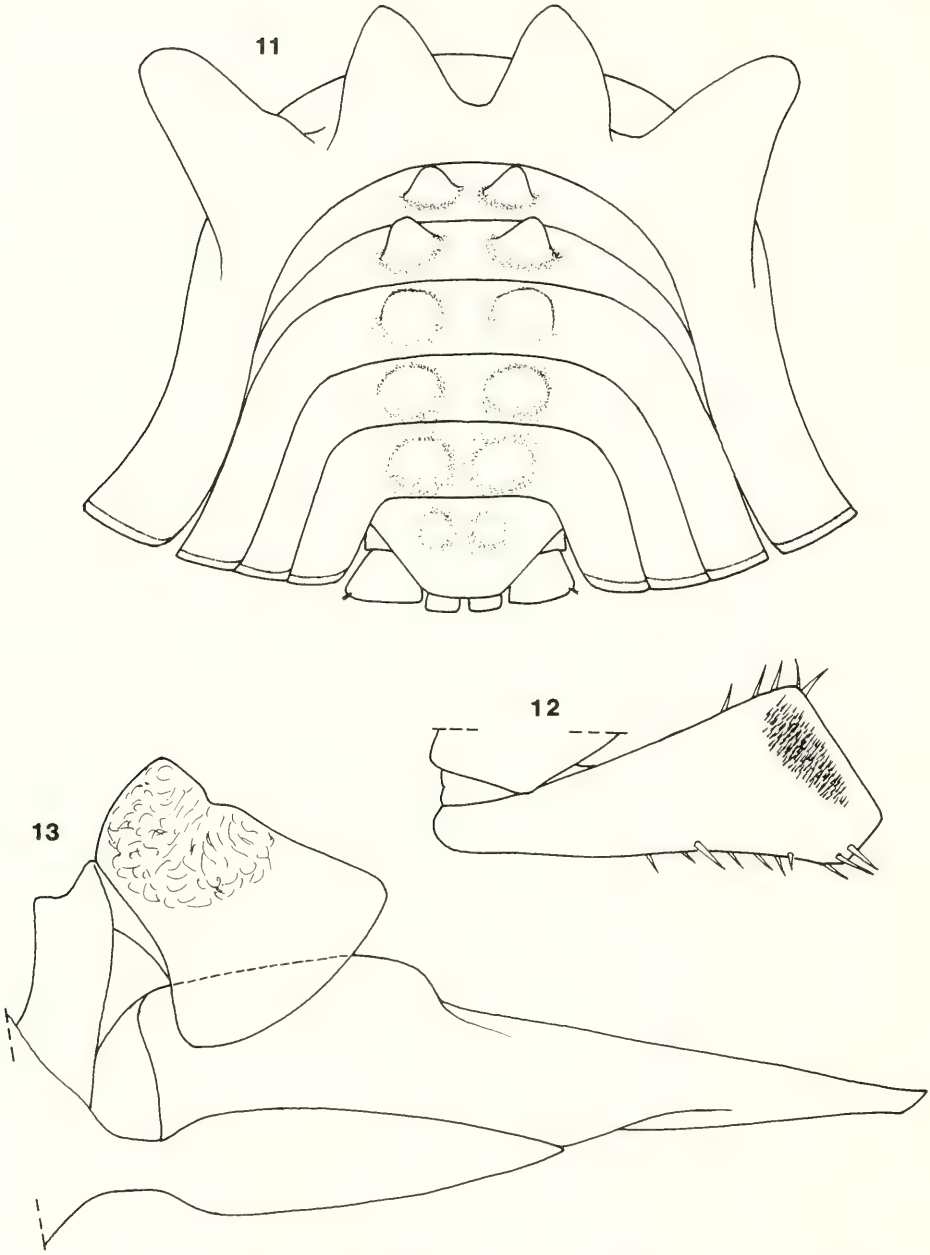


Abb. 11—13. *Paxodillidium schawalleri* nov. gen. nov. spec., Holotypus ♂. — 11. Pereontergit VII, Pleontergite, Telson und Uropoden in situ von kaudal; — 12. Ischium VII von frontal, — 13. Pleopod I von frontal.

Pereon: Epimeren konkav abstehend, Epimer I nach vorne aufgebogen, Epimeren I—III mit einer in die Hinterecken ziehenden Rippe (Abb. 7 und 8). Epimer I ohne Schisma, keine Rinne und kein „Coxopoditwulst", Epimeren I und II ventral mit basalem Zahn wie bei der Gattung *Armadillidium* (Abb. 9 und 10).

Telson: Breiter als lang, hinten breit abgestutzt (Abb. 11).
Antenne: Schlank, Geißelendglied von dreifacher Länge des Grundgliedes.
Pereopoden: Ischium VII ♂ ventral leicht eingebuchtet, frontal-distal mit Börstchenfeld (Abb. 12).
Pleopoden: Exopodite I und II mit wohlentwickelten Lungen. Pleopod I ♂ siehe Abb. 13; Exopodit mit einer Kerbe am Trachealfeldrand.
Uropoden: Exopodit breiter als lang, Endopodit terminal abgestutzt (Abb. 11).

Bemerkungen: Auch bei dieser neuen Art handelt es sich möglicherweise um einen Endemiten von Paxí. Nach der hier vorgelegten Interpretation der Verwandtschaftsverhältnisse (siehe Kap. 2.2.) ist der nächste bekannte Verwandte von der jugoslawischen Insel Mljet (bei Dubrovnik) gemeldet. Dieses isolierte Vorkommen auf Inseln läßt die betroffenen Formen als Relikte eines ehemals zusammenhängenden Verbreitungsgebietes erscheinen.
Die Tiere wurden in einem Olivenhain unter Steinen gefunden. Über spezifische ökologische Ansprüche ist nichts bekannt. Zur Funktion der Riesenhöcker kann nur gesagt werden, daß durch diese Bildungen der Durchmesser des eingerollten Tieres um das Doppelte vergrößert wird und dies möglicherweise Teil einer bestimmten Feind-Vermeidungs-Strategie ist, entsprechend den Vermutungen, die bei SCHMALFUSS 1975: 309 bezüglich der afrikanischen Gattung *Stegosauroniscus* Schmoelzer, 1974 geäußert wurden.

3. Die übrigen Isopoden von Paxí

Da das hier behandelte Material die ersten Isopoden-Aufsammlungen von der Insel Paxí darstellen, werden auch die übrigen vorgefundenen Arten aufgelistet, um einen ersten, sicher noch unvollständigen Überblick über die Isopoden-Fauna dieser Insel zu vermitteln.

3.1. Funddaten

Im Folgenden werden zunächst die Funddaten der behandelten Aufsammlungen aufgelistet, um in der Artenliste unnötige Wiederholungen zu vermeiden:
F 1: Insel Paxí, leg. K. HAUSEN IV. 1979.
F 2: Insel Paxí, Lakka, Kiesstrand, leg. SCHAWALLER 18. IV. 1981.
F 3: Insel Paxí, Gaios, Olivenhaine, leg. SCHAWALLER & SCHEUERN 17.—19. IV. 1981.
F 4: Insel Paxí, Felsgebiet an der Südseite, leg. SCHAWALLER & SCHEUERN 19. IV. 1981.
F 5: Insel Paxí, Gaios, Steineichen-Wald, leg. SCHAWALLER & SCHEUERN, 17. IV. 1981.
F 6: Insel Paxí, Lakka, Olivenhaine, leg. SCHAWALLER & SCHEIERN 18. IV. 1981.

3.2 Artenliste

Unterordnung Flabellifera
Familie Sphaeromatidae

Spheroma serratum (Fabricius, 1787)
1 Ex. (SMNS 1399), F 2.

Unterordnung Oniscidea
Familie Trichoniscidae

Trichoniscus spec.
1 ♀ (SMNS 1424), F 5.

Familie Halophilociidae

Halophiloscia couchi (Kinahan, 1858)
1 ♂ (SMNS 1139), F 1. — 5 Ex. (SMNS 1399), F 2.

Familie Philosciidae

Chaetophiloscia elongata (Dollfus, 1884)
1 ♀ (SMNS 1139), F 1. — 1 ♀ (SMNS 1399), F 2. — 1 ♀ (SMNS 1423), F 4. — 9 Ex. (SMNS 1424), F 5. — 6 Ex. (SMNS 1425), F 6.

Familie Porcellionidae

Porcellionides pruinosus (Brandt, 1833)
2 Ex. (SMNS 1139), F 1. — 9 Ex. (SMNS 1422), F 3. — 5 Ex. (SMNS 1423), F 4. — 5 Ex. (SMNS 1425), F 6.
Porcellio aff. *messenicus* Verhoeff, 1907
6 ♀♀ (SMNS 1423), F 4. — 1 ♀ (SMNS 1425), F 6.
Die Tiere von Paxí unterscheiden sich von Exemplaren vom Peloponnes in der Form der Kopfseitenlappen und des Telsons; der auch bei den ♀♀ charakteristische I. Pleopoden-Exopodit ist jedoch identisch. Über eine mögliche subspezifische oder gar spezifische Abtrennung kann erst nach dem Auffinden von ♂♂ entschieden werden.

Familie Armadillidiidae

Armadillidium bicurvatum Verhoeff, 1901
9 Ex. (SMNS 1139), F 1 (Schmalfuss 1981: 279).
Armadillidium corcyraeum Verhoff, 1901
15 Ex. (SMNS 1139), F 1 (Schmalfuss 1981: 281). — 10 Ex. (SMNS 1422), F 3. — 10 Ex. (SMNS 1424), F 5. — 3 Ex. (SMNS 1425), F 6.
„Armadillidium" pubescens Strouhal, 1956
1 ♀ (SMNS 1424), F 5.
Die Art gehört nach ihrer Kopfmorphologie nicht zur Gattung *Armadillidium*, sondern in eine eigene neue Gattung, die in einem späteren Beitrag definiert wird. Eine weitere noch unbeschriebene Art dieser Gattung liegt mir von der Kykladen-Insel Andhros vor.
Armadillidium vulgare (Latreille, 1804)
5 Ex. (SMNS 1422), F 3.

Familie Trachelipidae

Orthometopon dalmatinum (Verhoeff, 1901)
10 Ex. (SMNS 1139), F 1. — 8 Ex. (SMNS 1422), F 3. — 4 Ex. (SMNS 1423), F 4. — 3 Ex. (SMNS 1424), F. 5 — 12 Ex. (SMNS 1425), F 6.
Trachelipus camerani (Tua, 1900)
1 Ex. (SMNS 1422), F 3.

4. Zoogeographische Aspekte

Von den 13 hier von Paxí genannten Landassel-Arten sind 4 im gesamten Mittelmeerraum vertreten: *Halophiloscia couchi, Chaetophiloscia elongata, Porcellionides pruinosus* und *Armadillidium vulgare. Orthometopon dalmatinum* besitzt eine transadriatische Verbreitung (Italien, Jugoslawien, Griechenland), *Trachelipus camerani* ist aus Nord-Italien, Jugoslawien und West-Griechenland bis zur Insel Levkas bekannt. *Armadillidum bicurvatum* besiedelt den Westen und Südwesten Griechenlands von Kerkira bis Kreta (Synonymie und Verbreitungskarte siehe Schmalfuss 1985). Der fragliche *Porcellio messenicus* war bisher von Zakinthos bis Kreta bekannt (Verbreitungskarte: Schmalfuss 1983), der Nachweis auf Paxí würde somit das Verbreitungsgebiet beträchtlich nach Norden

erweitern. *Armadillidium corcyraeum* kennen wir aus Nordwestgriechenland einschließlich der Inseln Kerkira und Levkas (Verbreitungskarte: SCHMALFUSS 1985). „*Armadillidium*" *pubescens* war bisher nur von einer Fundstelle auf dem gegenüberliegenden Festland bekannt (Ípiros, Platanúsa).

Die beiden hier beschriebenen Arten *Armadillidium hauseni* nov. spec. und *Paxodillidium schawalleri* nov. gen. nov. spec. können beim derzeitigen Kenntnisstand als Endemiten der Insel Paxí betrachtet werden (vielleicht einschließlich der nach Süden anschließenden Insel Antípaxi, die isopodologisch noch völlig unbekannt ist).

Die bis jetzt bekannte Landisopoden-Fauna von Paxí besteht demnach zur einen Hälfte aus zirkummediterranen und zirkumadriatischen Arten, zur anderen Hälfte aus Arten, die auf West- und Südwest-Griechenland beschränkt sind. Außerhalb dieser beiden Verbreitungskategorien stehen *Trachelipus camerani,* der von Norden her einstrahlt, und die beiden vermutlichen Endemiten *Armadillidium hauseni* und *Paxodillidium schawalleri.* Das Vorkommen dieser beiden Endemiten mit morphologischen Extrem-Bildungen spricht für eine spezifische synökologische Situation auf Paxí, die sich bezüglich des Prädatoren-Gefüges in einigen Elementen von derjenigen auf Kerkira und dem angrenzenden Festland unterscheidet.

Nachtrag: Nach Drucklegung des Manuskripts wurden mir von Herrn Dr. S. ANDREEV (Sofia/Bulgarien) Abbildungen von 2 Exemplaren des hier beschriebenen *Paxodillidium schawalleri* zugesandt, die auf der Insel Kerkira (Korfu) gesammelt worden sind. Damit kann *Paxodillidium schawalleri* nicht mehr als Endemit der Insel Paxí betrachtet werden. Die Tiere sind im Besitz des Naturkunde-Museums Leiden/Holland und haben folgende Funddaten:

1 ♂, 4 mm lang, Insel Kerkira, Westküste, Felsküste S Ermones, leg. GITTENBERGER 5. X. 1978.

1 ♀, 5,2 mm lang, Insel Kerkira, Westküste, Felsküste S Ermones, leg. GITTENBERGER 17. V. 1977 (Reg. Nr. 3789).

5. Literatur

SCHMALFUSS, H. (1975): Morphologie, Funktion und Evolution der Tergithöcker bei Landisopoden (Oniscoidea, Isopoda, Crustacea). — Z. Morph. Tiere **80:** 287—316; Heidelberg & Berlin.

— (1981): Die Landisopoden (Oniscoidea) Griechenlands. 2. Beitrag: Gattung *Armadillidium,* Teil I (Armadillidiidae). — Spixiana **4:** 275–289; München.

— (1983): Asseln. — Stuttgarter Beitr. Naturk., Serie C, Nr. 17, 28 pp.; Stuttgart.

— (1985): Die Landisopoden (Oniscidea) Griechenlands. 6. Beitrag: Gattung *Armadillidium,* Teil III (Armadillidiidae). — Sitz.-Ber. österr. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., Abt. I, **193:** 289—301; Wien.

STROUHAL, H. (1934): Stark gehöckerte und bestachelte Armadillidiidae. — Zool. Anz. **108:** 291—304; Leipzig.

— (1937): Isopoda terrestria. II. Armadillidiidae, Armadillidae. — *In:* M. BEIER: Zoologische Forschungsreise nach den Ionischen Inseln und dem Peoponnes. XVIII. Teil. — Sitz.-Ber. österr. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., Abt. I, **146:** 45–65; Wien.

— (1956): Isopoda terrestria. II. Armadillidiidae, Armadillidae. — *In:* M. BEIER: Zoologische Studien in West-Griechenland. VI. Teil. — Sitz.-Ber. österr. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., Abt. I, **165:** 585–618; Wien.

Anschrift des Verfassers:

Dr. HELMUT SCHMALFUSS, Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart (Museum am Löwentor), Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1.

ISSN 0341-0145
Schriftleitung: Dr. Wolfgang Seeger, Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1
Gesamtherstellung: Gulde-Druck GmbH, D-7400 Tübingen 1

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde
Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1

SMITHSONIAN
JUN 16 1986
LIBRARIES

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 381	12 S.	Stuttgart, 29. 11. 1985

Drei neue *Porcellio*-Arten [Isopoda: Oniscidea*)] von den westkanarischen Inseln

Three New Species of *Porcellio* (Isopoda: Oniscidea) from the Western Canary Islands

Von Berndt Hoese, Heidelberg

Mit 1 Karte und 25 Abbildungen

Summary

In the course of field investigations in the Western Canary Islands among other isopod material three new species of *Porcellio, P. anagae* **nov. spec.**, *P. studienstiftius* **nov. spec.** and *P. palmae* **nov. spec.**, were collected. In the present paper these new species are described and figured.

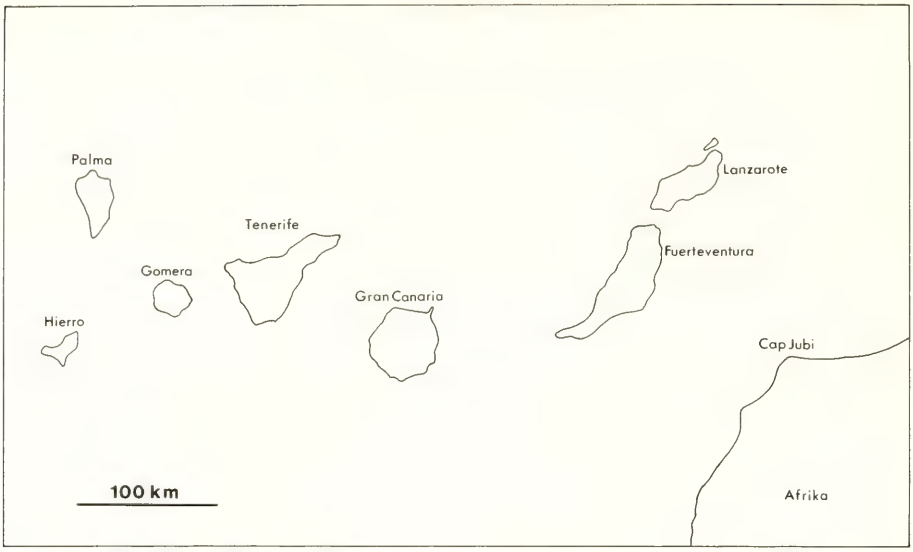
Zusammenfassung

Bei Felduntersuchungen auf den westkarnarischen Inseln wurden neben anderen Landisopoden drei neue *Porcellio*-Arten — *P. anagae* **nov. spec.**, *P. studienstiftius* **nov. spec.** und *P. palmae* **nov. spec.** — gesammelt. In der vorliegenden Publikation werden diese drei neuen Arten beschrieben and abgebildet.

1. Einleitung

Die Landasselfauna der Kanarischen Inseln ist inzwischen recht gut bekannt. Nach den früheren Arbeiten von Dollfus (zum Beispiel 1893, 1898) war es vor allem die Arbeit von Vandel (1954), welche die Landasselfauna der Kanaren bekannt machte. In einer Checklist (Hoese 1984a) und einem tiergeographischen Beitrag (Hoese 1984b) wurden die bisherigen Ergebnisse zusammengefaßt und diskutiert. Ebenfalls 1984 erschien eine Arbeit von Dalens. In dieser Arbeit werden zwei neue Arten von Tenerife beschrieben: *Porcellio martini* und *Venezillo tenerifensis.* Außerdem wird das Vorkommen von *Trichoniscus bassoti* Vandel, 1960 auf Tenerife gemeldet.

*) Der korrekte Name für „Oniscoidea" (siehe Holdich et alii 1984).



Karte 1. Die Kanarischen Inseln.

Aufsammlungen terrestrischer Isopoden, die der Verfasser 1974 und 1975 auf den westkanarischen Inseln durchgeführt hat (siehe Karte 1), enthielten neben anderem Material drei neue *Porcellio*-Arten. Alle drei Arten gehören zu dem Teil der Gattung *Porcellio*, der als „*scaber*-Gruppe" oder „groupe atlantique" (VANDEL) bekannt ist.

2. Artbeschreibungen

2.1. *Porcellio anagae* nov. spec.

Porcellio sp. B: HOESE 1984a, 1984b.

Holotypus: ♂ (11 mm lang, 5 mm breit), Tenerife, Anaga-Gebirge, *Erica*-Lorbeerwald, leg. HOESE 1. XII. 1974, SMNS[1]) T 198.

Paratypen: 19♂♂, 44 ♀♀, Funddaten wie Holotypus, SMNS T199 und Sammlung des Verfassers. — 1 Immaturus, Tenerife, Anaga-Gebirge *Erica*-Lorbeerwald, leg. HOESE 12. VIII. 1975, Sammlung des Verfassers.

Derivatio nominis: Der Artname *anagae* ist vom Typen-Fundort Anaga-Gebirge abgeleitet.

Beschreibung:

Körpermaße: ♂ maximal 11 × 5 mm, ♀ maximal 13 × 6 mm.

Gestalt: Abgeplattet, längsoval, geschlossene Umrißlinie.

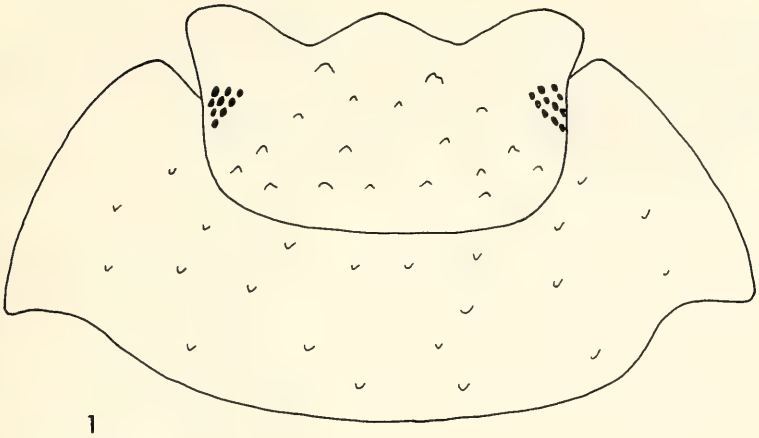
Färbung: Braun.

Integument: Nur wenige und sehr flache Höcker auf Cephalothorax und vorderen Tergiten.

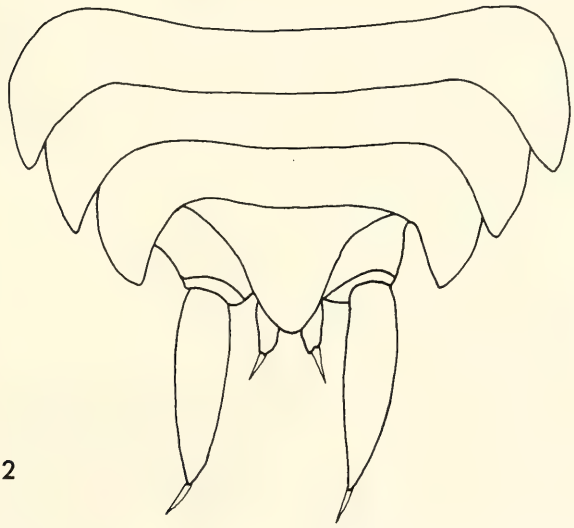
Cephalothorax (Abb. 1): Kopfmittellappen dreieckig-stumpfwinklig, Kopfseitenlappen gerundet, überragen den Mittellappen etwas.

---

[1]) *SMNS* = Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart + Isopoden-Sammlungs-Nummer.



1



2

Abb. 1—2. *Porcellio anagae* nov. spec. — 1. Cephalothorax und Pereiontergit I, — 2. Pleon mit Telson und Uropoden.

Pereion (Abb. 6): Hinterrand des Pereion-Epimers I leicht eingebuchtet. Drüsenporenfeld als Band am gesamten Epimerenrand, nicht sehr viele Drüsenporen.
Telson (Abb. 2): Gerundet, Seiten gerundet eingebogen.
Antenne (Abb. 3): 2. Grundglied distal gerundet, 3. Grundglied distal nach vorn ausgezogen, 4. Grundglied distal nach hinten ausgezogen, distales Geißelglied länger als das proximale.
Pereiopod I (Abb. 4, 9): Kräftige Bürste an Merus und Carpus, kräftige Borsten am Propodus. Nicht alle Männchen des Fundes haben diese Bürste an Merus und Carpus.
Pereiopod VII (Abb. 5, 8): Ischium distal keulig verdickt, am Innenrand mit 5

kräftigen Borsten und einem proximalen Haarfeld, das sich distad vermindert; Außenrand mit drei kräftigen Borsten und starkem distalen Haarfeld.
Pleopoden: Lungen an Exopoditen I und II, Lungenvorfeld am lateralen Rand gelegen, in der Mitte tief eingekerbt, medialer Rand des Exopoditen I mit 9 Borsten, sein Hinterrand abgeschrägt, gerundet in das Lungenvorfeld übergehend (Abb. 7).
Uropoden (Abb. 2): Exopodite recht schlank, etwa 1½mal so lang wie das Telson.

Vorkommen: Endemisch auf Tenerife.

Differentialdiagnose: Von dem ebenfalls auf Tenerife endemischen *P. canariensis* ist *P. anagae* nov. spec. durch folgende Merkmale zu unterscheiden. 2. Antennen bei *P. canariensis* kurz und gedrungen, reichen nicht oder nur wenig hinter das 1. Pereiontergit, während sie bei *P. anagae* lang und schlank sind und bis zum caudalen Rand des 2. Pereiontergites reichen. Die Uropoden-Exopodite sind bei *P. canariensis* kurz und lanzettförmig, bei *P. anagae* länger und dünner (aber noch nicht styliform). Das Drüsenporenfeld jederseits am Rand des 1. Pereiomers ist neben der Länge der Antennen sicheres Unterscheidungsmerkmal. Bei *P. canariensis* geht das Drüsenporenfeld vom rostralen Epimerenrand aus, reicht aber nicht ganz bis zum caudalen Epimerenrand, die obere, dorsad weisende Feldbegrenzung nimmt einen wellenförmigen Verlauf, schließt rostral ein größeres Porenfeld ein, flacht caudad ab, enthält dort nur noch wenige Drüsenporen. Bei *P. anagae* verläuft das Drüsenporenfeld in etwa gleicher Breite vom rostralen zum caudalen Epimerenrand (Abb. 6), die Drüsenporen sind über das ganze Feld verteilt.
Sowohl *P. anagae* als auch *P. canariensis* haben einen gut ausgebildeten Kopfmittellappen. Darin unterscheiden sich beide Arten von *P. martini* Dalens, 1984, deren Kopfmittellappen wenig prägnant entwickelt ist.

2.2. *Porcellio studienstiftius* nov. spec.

Porcellio sp. C: Hoese 1984a, 1984b.

Holotypus: ♂ (7 mm lang, 3 mm breit), Gomera, Umgebung Garajonai, Grasland, leg. Hoese 15. XI. 1974, SMNS T200.

Paratypen: 15 ♂♂, 10♀♀, 4 Immaturi, Funddaten wie Holotypus, SMNS T201 und Sammlung des Verfassers. — 5 ♂♂, 69 ♀♀, Gomera, La Gerode, Grasland, leg. Hoese 20. XI. 1974, Sammlung des Verfassers. — 1 ♂, Gomera, Chejelipes, leg. Hoese 26. XI. 1974, Sammlung des Verfassers. — 5♂♂, 3♀♀, 1 Immaturus, Hierro, Umgebung Malpaso, Rand eines Kiefernwaldes, leg. Hoese 24. XI. 1974, Sammlung des Verfassers.

Derivato nominis: Die Art ist der Studienstiftung des Deutschen Volkes gewidmet.

Beschreibung:
Körpermaße: Maximal 7 × 3 mm.
Gestalt: Nicht ganz flach, eher etwas aufgewölbt mit steil abfallenden Epimeren, längsoval, geschlossene Umrißlinie.
Färbung: Braun.
Integument: Zahlreiche kräftige Höcker auf Cephalothorax und den Tergiten (Abb. 10).
Cephalothorax (Abb. 10): Kopfmittellappen gerundet, ebenso die Seitenlappen, diese nahezu ebensolang wie der Kopfmittellappen.
Pereion (Abb. 15): Hinterrand des Pereion-Epimers I markant eingebuchtet, Drüsenporenfeld als Band am gesamten Epimerenrand, nur am Vorderrand die Andeutung eines gerundeten Drüsenporenfeldes, nur wenige Drüsenporen.
Telson (Abb. 11): Leicht gerundet-dreieckig.

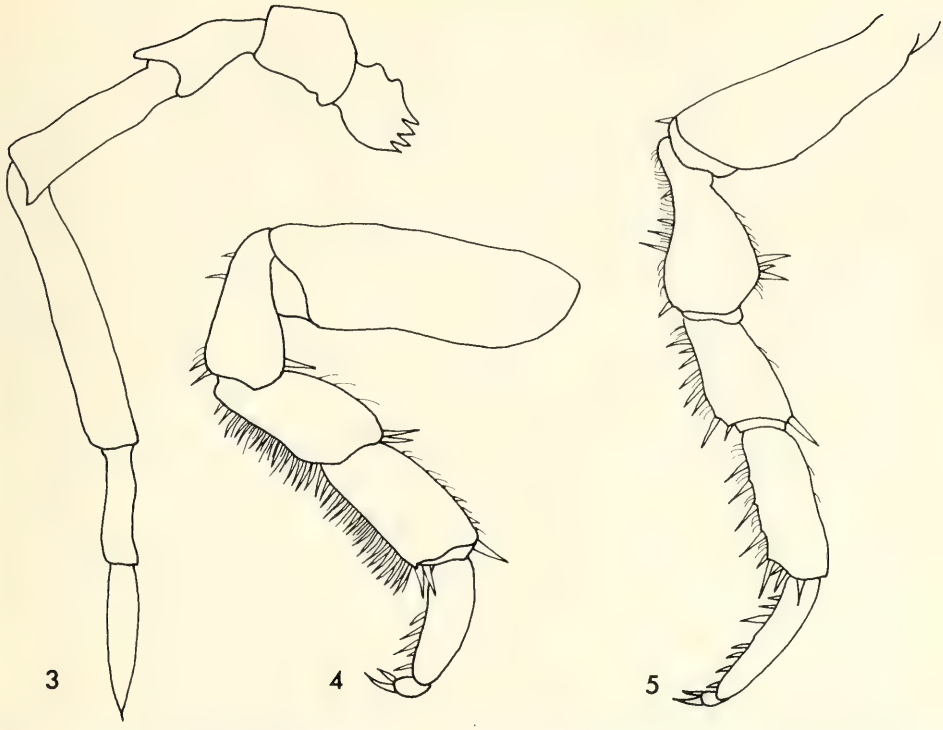


Abb. 3—5. *Porcellio anagae* nov. spec. — 3. Antenne, — 4. Pereiopod I, — 5. Pereiopod VII.

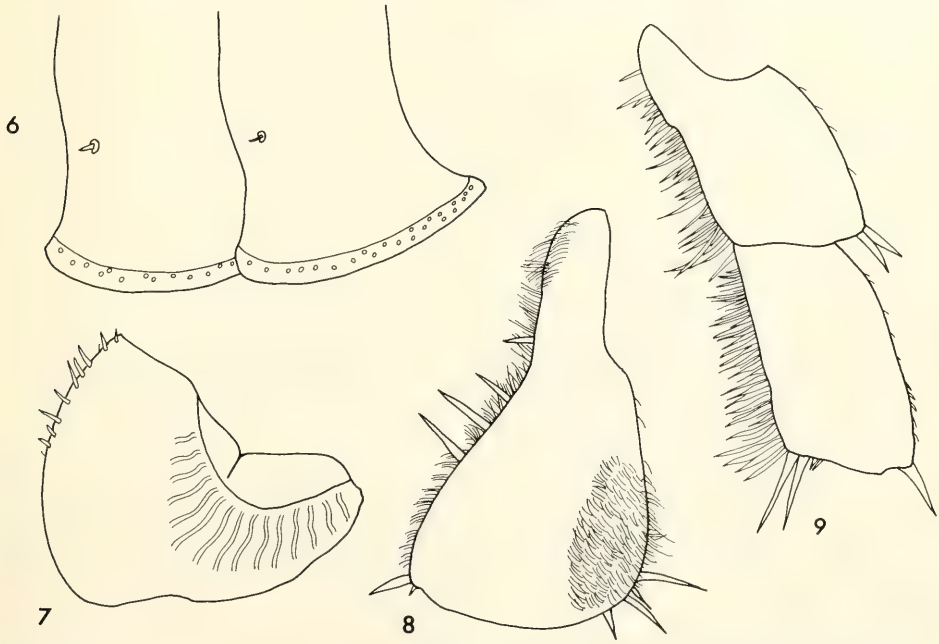
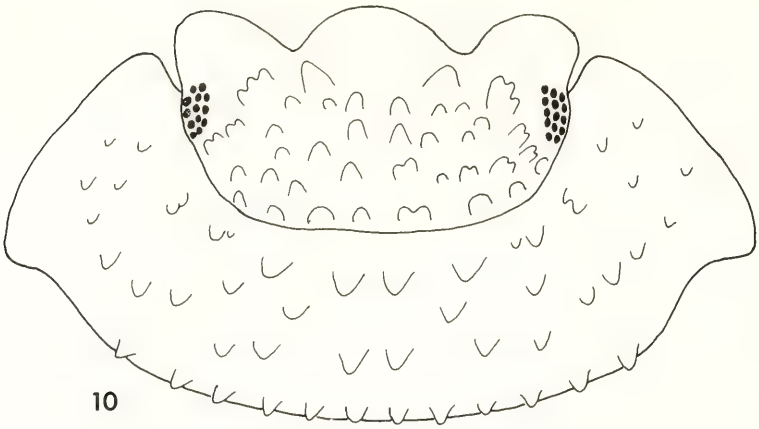


Abb. 6—9. *Porcellio anagae* nov. spec. — 6. Epimeren I—II mit Noduli laterales und Drüsenporenfeldern, — 7. Pleopoden-Exopodit I, — 8. Ischium VII, — 9. Carpus I und Merus I mit Bürste.



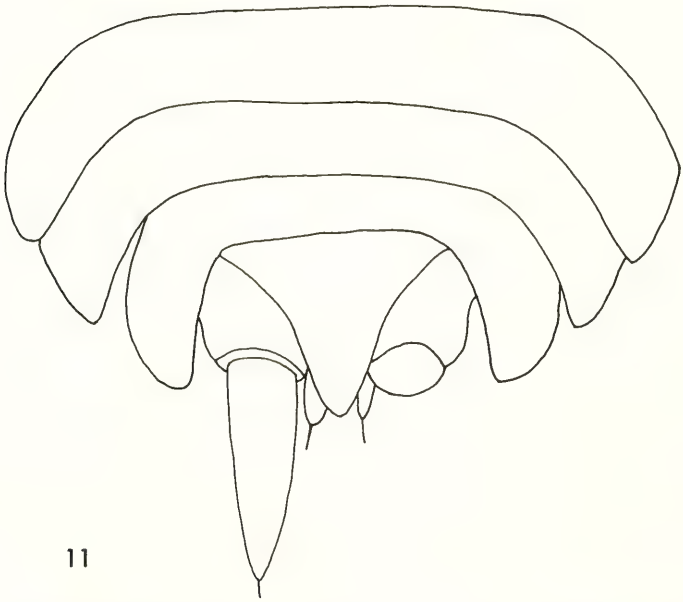


Abb. 10—11. *Porcellio studienstiftius* nov. spec. — 10. Cephalothorax und Pereinotergit I, — 11. Pleon mit Telson und Uropoden.

Antenne (Abb. 12): Alle Grundglieder distal gerundet, proximales Geißelglied nur halb so lang wie das distale.
Pereiopod I (Abb. 13): Glieder kurz und gedrungen, keine Bürste an Merus und Carpus, vereinzelte Borsten und kurze Haare an Innenseite des Merus, an Carpus 8 kräftige Borsten.
Pereiopod VII (Abb. 14): Ischium distal keulig verdickt, fast keine Borsten, Merus, Carpus und Propodus mit wenigen, mittelkräftigen Borsten.
Pleopoden (Abb. 16): Lungen an Exopoditen I und II, Medialrand des Exopoditen I

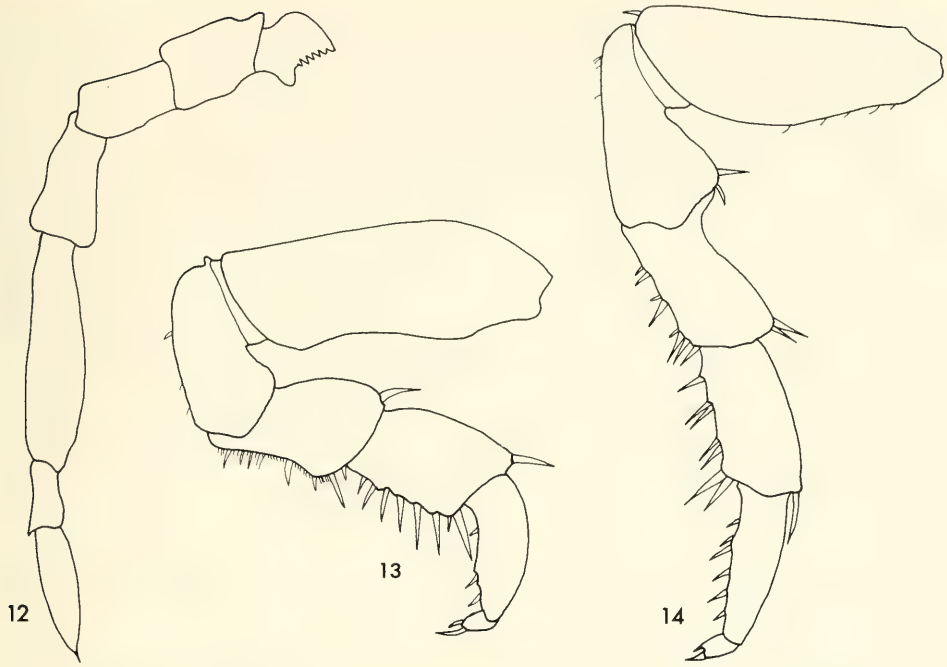


Abb. 12—14. *Porcellio studienstiftius* nov. spec. — 12. Antenne, — 13. Pereiopod I, — 14. Pereiopod VII.

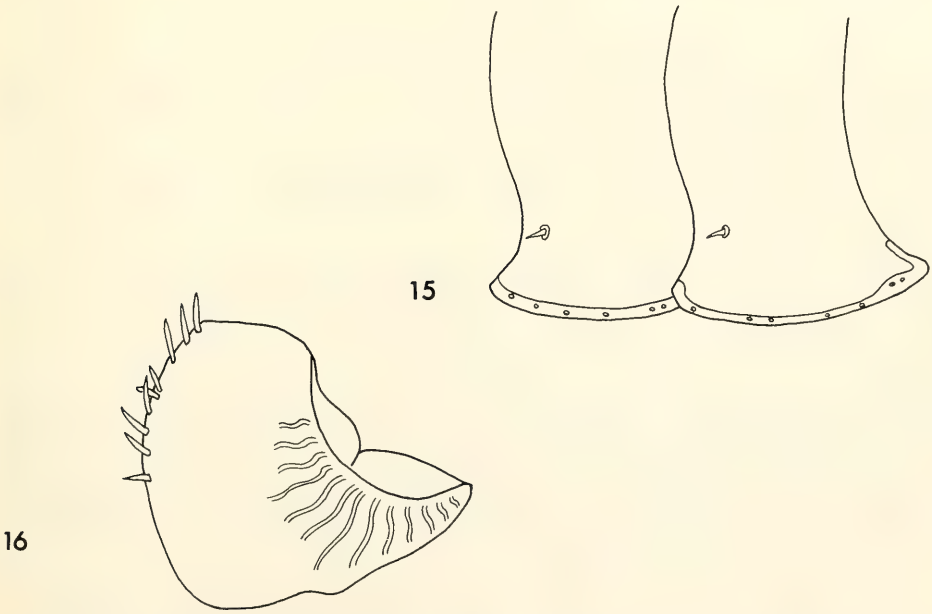


Abb. 15—16. *Porcellio studienstiftius* nov. spec. — 15. Epimeren I—II mit Noduli laterales und Drüsenporenfeldern, — 16. Pleopoden-Exopodit I.

gerundet mit 9 mittellangen Borsten. Hinterand fast rechtwinklig zur Mediane, laterad abgerundet.

Uropoden (Abb. 11): Exopodite kurz und gedrungen, nur wenig länger als das Telson.

Vorkommen: Endemisch auf Gomera und Hierro.

Bemerkung: Von Hierro liegen Exemplare nur von einem Fundort vor. Die Tiere sind kleiner, die Tergithöcker sind niedriger. In den übrigen Merkmalen stimmen die Hierro-Exemplare mit der Beschreibung überein. Eine Überprüfung mit neuen Funden wäre allerdings notwendig.

Differentialdiagnose: Verwechselt werden kann *Porcellio studienstiftius* nov. spec. nur mit *Porcellio ombrionis* Vandel, 1954, der ebenfalls Endemit auf Gomera und Hierro ist. *P. ombrionis* unterscheidet sich durch folgende Merkmale: Durchschnittlich größer als *P. studienstiftius*, Kopf- und Tergithöcker wesentlich stärker, Kopfmittellappen größer und stärker schaufelartig aufgebogen, Drüsenporenfeld am Vorderrand der Pereion-Epimere deutlich abgesetzt. Pereion-Epimeren lateral abflachend (bei *P. studienstiftius* steil abfallend – ein sicheres Unterscheidungsmerkmal), Telson länger, Pleopoden – Exopodit sanft gerundet.

Der ähnliche *P. canariensis* ist auf Tenerife endemisch und kommt auf Gomera und Hierro nicht vor.

Der ebenfalls auf Gomera und Hierro heimische *P. meridionalis* ist größer, sehr flach, Höcker auf Cephalothorax und Tergiten sehr niedrig, styliforme Uropoden-Exopodite, die auffallend dünn sind.

Auch im Vorkommen unterscheiden sich die Arten. *P. ombrionis* und *P. meridionalis* fanden sich nur im Lorbeerwald und dessen Umkreis. *P. studienstiftius* nov. spec. wurde auf Gomera auf Grasland und ehemaligen Feldern, das heißt in offener Landschaft gefunden. Die Art lebt in trockeneren Habitaten als die beiden anderen Arten.

2.3. *Porcellio palmae* **nov. spec.**

Porcellio sp. A: Hoese 1984a, 1984b.

Holotypus: ♂ (12 mm lang, 7 mm breit), La Palma, Los Tilos, Lorbeerwald, leg. Hoese 29. VII. 1975, SMNS T202.

Paratypus: ♀, Funddaten wie Holotypus, SMNS T203.

Derivatio nominis: Die Art ist nach dem Fundort, der Insel La Palma, benannt.

Beschreibung:

Körpermaße: Maximal 12 × 7 mm.

Gestalt: Abgeplattet, längsoval, geschlossene Umrißlinie.

Färbung: Braun.

Integument: Cephalothorax und vordere Tergite mit mäßig hohen Höckern, auf Cephalothorax einige auffallend breite Höcker.

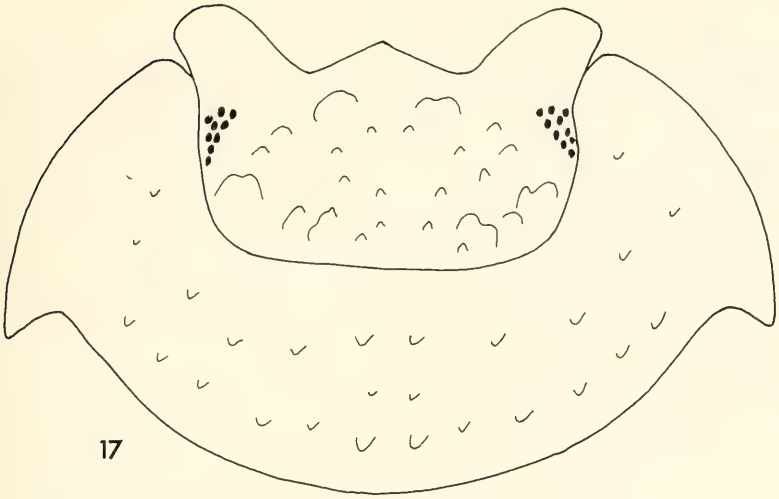
Cephalothorax (Abb. 17): Kopfmittellappen dreieckig-spitz, Kopfseitenlappen gerundet, überragen den Kopfmittellappen stark beim ♂, beim ♀ weniger stark, Vorder- und Hinterrand des Cephalothorax stark aufgeworfen.

Pereion (Abb. 22): Hinterrand des Pereion-Epimers I mit starker Einbuchtung, Drüsenporenfeld als Band über ¾ der Epimerenlänge, zahlreiche Drüsenporen.

Telson (Abb. 18): Stumpf-dreieckig.

Antenne (Abb. 19): 2. und 3. Grundglied distal fingerförmig ausgezogen.

Pereiopod I (Abb. 20, 25): Ischium auf Innenseite etwas behaart, Merus und Carpus mit kräftiger Bürste.



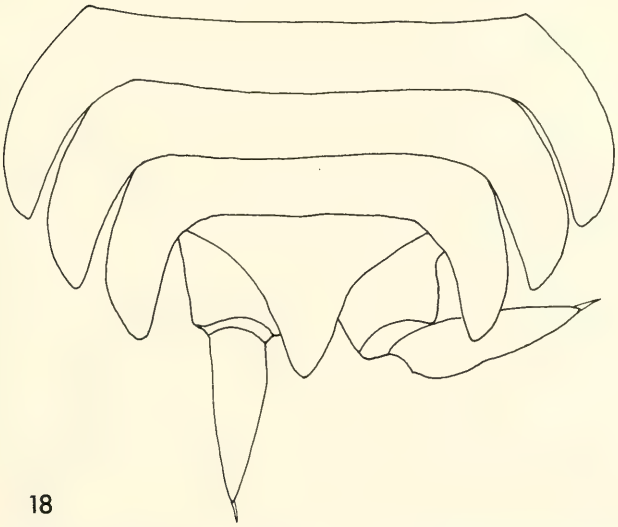


Abb. 17—18. *Porcellio palmae* nov. spec. — 17. Cephalothorax und Pereiontergit I, — 18. Pleon mit Telson und Uropoden.

Pereiopod VII (Abb. 21, 24): Ischium distal keulig verdickt, distal mit caudo-lateraler Borstenreihe, Merus und Carpus mit wenigen Borsten und leichter Behaarung.
Pleopoden (Abb. 23): Lungen an Exopoditen I und II, Lungenvorfeld in der Mitte gekerbt, Medialrand des Exopoditen I gerundet mit 9 kleinen Borsten, Hinterrand kurz, fast rechtwinklig zur Mediane, zum Lungenvorfeld abknickend.
Uropoden (Abb. 18): Exopodite recht kurz und gedrungen.
Vorkommen: Endemisch auf La Palma.

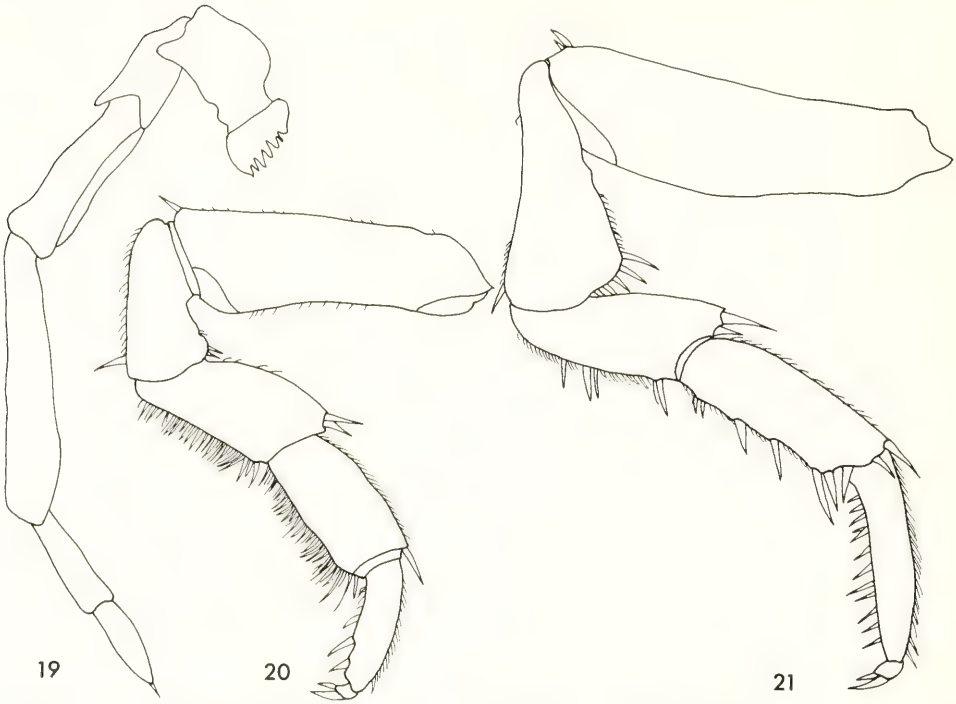


Abb. 19—21. *Porcellio palmae* nov. spec. — 19. Antenne, — 20. Pereiopod I, — 21. Pereiopod VII.

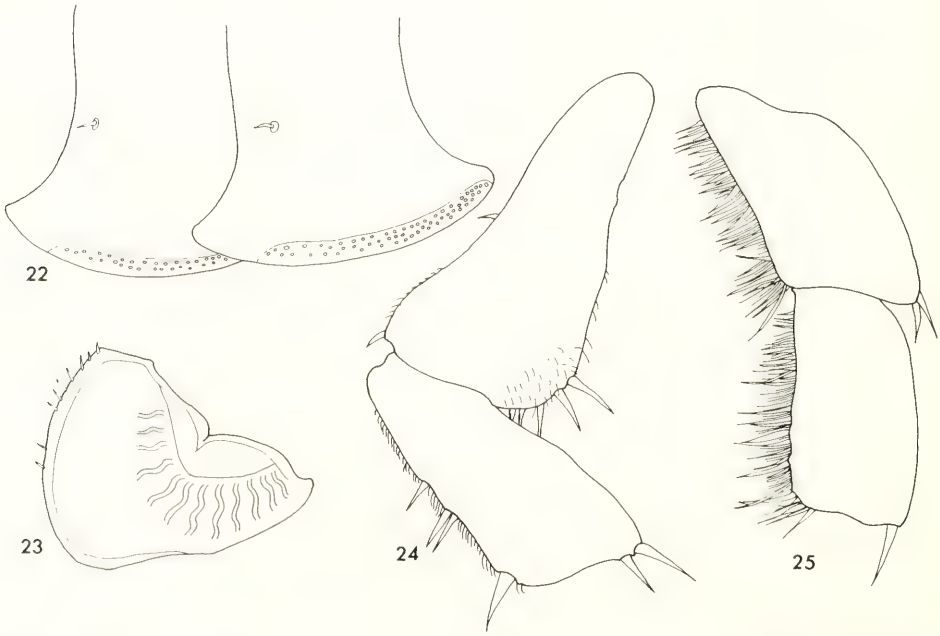


Abb. 22—25. *Porcellio palmae* nov. spec. — 22. Pereion-Epimeren I — II mit Noduli laterales und Drüsenporenfeldern, — 23. Pleopoden-Exopodit I, — 24. Ischium VII und Merus VII, — 25. Merus I und Carpus I mit Bürste.

3. Diskussion

Die drei beschriebenen Arten gehören zur *scaber*-Gruppe der Gattung *Porcellio*. Das Verbreitungsgebiet dieser *scaber*-Gruppe umfaßt die Kanarischen Inseln außer Fuerteventura und Lanzarote (VANDEL 1954, 1960; HOESE 1984a,b), Madeira (VANDEL 1960; HOESE 1978), den Westen der Iberischen Halbinsel und Nordwestmarokko (VANDEL 1960, HOESE 1984b). Außer den beiden kosmopolitischen Arten *P. scaber* und *P. dilatatus* zeigen alle Arten eng umgrenzte Verbreitungsgebiete. Auf den Kanaren und auf Madeira treten die Arten der *scaber*-Gruppe als Inselendemiten auf, das heißt sie sind jeweils nur auf einer Insel verbreitet. Nur Gomera und Hierro haben drei gemeinsame Endemiten der *scaber*-Gruppe (HOESE 1984a,b).

Von den westkanarischen Inseln sind nun folgende sichere Arten der *scaber*-Gruppe bekannt:

Gran Ganaria: *Porcellio ovalis* Dollfus, 1893; — *P. centralis* Vandel, 1954; — *P. calderensis* Vandel, 1954.

Tenerife: *P. martini* Dalens, 1984; — *P. canariensis* Dollfus, 1893; — *P. anagae* **nov. spec.**

La Palma: *P. palmae* **nov. spec.**

Gomera und Hierro: *P. meridionalis* Vandel, 1954; — *P. ombrionis* Vandel, 1954; — *P. studienstiftius* **nov. spec.**

Nicht aufgeführt sind vier Arten:

P. strinatii Vandel, 1960. Diese Art wurde von VANDEL als primitiv bezeichnet. Ob sie zur *scaber*-Gruppe gehört, ist nicht geklärt.

P. laevissimus Dollfus, 1893. Von dieser Art wurden nur einmal 2 ♀♀ auf La Palma gefunden. Ein Wiederfund gelang bei keiner der folgenden Aufsammlungen. Da die *Porcellio*-Arten wesentlich nach den 1. und 2. Pleopoden der ♂♂ bestimmt werden, DOLLFUS aber die Species nach ♀♀ beschrieben hat, wird wohl, trotz der Zeichnungen MONODS (1932) nicht mehr zu klären sein, was mit „*P. laevissimus*" gemeint war. Die Art wurde auch von den Azoren gemeldet (VANDEL 1968), was die Unsicherheit mit dieser Art zeigt. Daß ein und dieselbe Art der *scaber*-Gruppe auf den Kanaren und zugleich auf den Azoren vorkommt, ist nach den bisherigen Kenntnissen über diese Gruppe unwahrscheinlich.

P. scaber Latreille, 1804. Die Art ist nicht auf den atlantischen Inseln heimisch. Die verschiedenen Meldungen beruhen sicher auf Verwechslungen mit den endemischen Arten (HOESE 1984a).

P. septentrionalis Vandel, 1954 ist eine unsichere Art. VANDEL (1954) hat zur Beschreibung sowohl Exemplare von La Palma als auch von Tenerife benutzt, obwohl sicher ist, daß keine Art der *scaber*-Gruppe zugleich auf Tenerife und La Palma vorkommt. Es ist nicht zu erkennen, was VANDEL gemeint hat. Da die VANDELschen Typen unzugänglich sind, ist derzeit eine Klärung nicht möglich.

4. Literatur

DALENS, H. (1984): Isopodes terrestres recontres dans les cavités volcaniques de l'île de Tenerife. — Trav. Lab. Ecobiol. Arthrop. édaph. Toulouse **5:** 12—19; Toulose.

DOLLFUS, A. (1893): Voyage de M. CH. ALLUAUD aux îles Canaries (Novembre 1889—Juin 1890). Isopodes terrestres. — Mém Soc. zool. France **6:** 46—57; Paris.

— (1898): Voyage de M. GASTON BUCHET aux îles Canaries et sur les côtes méridionales du Maroc (1896—1897). — Bull. Soc. zool. France **23:** 131—135; Paris.

HOESE, B. (1978): Über eine Isopodensammlung von Madeira und eine neue *Porcellio*-Art: *Porcellio gruneri* n. sp. (Isopoda, Oniscoidea). — Bocagiana **55:** 1—7; Funchal.

— (1984a): Checkliste der terrestrischen Isopoden (Oniscoidea) der Kanarischen Inseln. — Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg **71:** 27—37; Frankfurt.

— (1984b): Ein Beitrag zur Tiergeographie der terrestrischen Isopoden der Kanarischen Inseln. — Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg **71:** 39—44; Frankfurt.

HOLDICH, D. M., LINCOLN, R. J. & ELLIS, J. P. (1984): The biology of terrestrial isopods: Terminology and classification. — Symp. zool. Soc. London **53:** 1—6; London.

MONOD, T. (1932): Sur quelques Cloportes sahariens (1). — Bull. Soc. Hist. nat. Afrique du Nord Alger. **23:** 243—252, pl. 19—27; Algier.

VANDEL, A. (1954): Étude des Isopodes terrestres recueillis aux îles Canaries par J. MATEU en Mars — Avril 1952. — Mém Mus. natn. Hist. nat. Paris N. S. (A. Zool.) **8:** 1—60; Paris.

— (1960a): Les isopodes terrestres de l'archipel Madérien. — Mém. Mus. natn. Hist. nat. Paris N. S. (A. Zool.) **22:** 1–156; Paris.

— (1960b): Sur un nouveau porcellion primitif de la Gran Canaria, *Porcellio strinatii* n. sp. (Crustacés: Isopodes terrestres). — Bull. Mus. natn. Hist. nat. Paris (2) **32:** 112—114; Paris.

— (1968): The terrestrial Isopoda of the Azores. — Bolm. Mus. munic. Funchal **22:** 5—29; Funchal.

Anschrift des Verfassers:

Dr. BERNDT HOESE, Biologie für Mediziner, Universität Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 504, D-6900 Heidelberg 1.

ISSN 0341-0145

Schriftleitung: Dr. Wolfgang Seeger, Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1
Gesamtherstellung: Gulde-Druck GmbH, D-7400 Tübingen 1

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1

SMITHSONIAN
JUN 16 1986
LIBRARIES

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 382	6 S.	Stuttgart, 29. 11. 1985

Reclassification of three Species of Iranian Braconinae (Hymenoptera) described by HEDWIG and TELENGA

By Donald L. J. Quicke, Nottingham, England

With 9 figures

Summary

Two new combinations and one new name are reported for Iranian Braconinae: *Rhadinobracon nigrocephalus* (Hedwig) **comb. nov.** (= *Pseudovipio nigrocephalus* Hedwig); *R. zarudnyi* (Telenga) **comb. nov.** (= *Heliobracon zarudnyi* Telenga); *Iphiaulax iranicus* **nom. nov.** (= *Rhytimorpha mirabilis* Hedwig).

Since *H. zarudnyi* is the type species of *Heliobracon* Telenga, 1936; this genus is a junior synonym of *Rhadinobracon* Szépligeti, 1906. Some new characters are provided to aid the identification of *Rhadinobracon, Pseudovipio* and of *Merinotus;* features of *Rhytimorpha* and of *Iphiaulax* are illustrated. The relationships of *Rhadinobracon* and of *Rhytimorpha* are discussed briefly.

Zusammenfassung

Bei 3 iranischen Braconinae-Arten werden 2 neue Kombinationen und ein neuer Name aufgestellt: *Rhadinobracon nigrocephalus* (Hedwig) **comb. nov.** (= *Pseudovipio nigrocephalus* Hedwig), *Rhadinobracon zarudnyi* (Telenga) **comb. nov.** (= *Heliobracon zarudnyi* Telenga), *Iphiaulax iranicus* **nom. nov.** (= *Rhytimorpha mirabilis* Hedwig).

Da *Heliobracon zarudnyi* die Typus-Art der Gattung *Heliobracon* Telenga, 1936 ist, wird dieser Gattungsname zum jüngeren Synonym von *Rhadinobracon* Szépligeti, 1906 erklärt. Einige neue Unterscheidungsmerkmale erleichtern die Trennung der Gattungen *Rhadinobracon, Pseudovipio* und *Merinotus* einerseits, *Rhytimorpha* und *Iphiaulax* (diese mit Abbildungen) andererseits. Die taxonomischen Beziehungen zwischen *Rhadinobracon* und *Rhytimorpha* werden diskutiert.

1. Introduction

Interest in the classification of the Braconinae has recently started to increase, with the result that many species which, in the past, were placed in the wrong genera, have now

been reclassified (BALTAZAR 1969, VAN ACHTERBERG 1980a, QUICKE 1981, 1983a) and several generic synonymies revealed (BALTAZAR 1961, VAN ACHTERBERG 1982, QUICKE 1981, 1982, 1983b, 1984). Following the examination of the types of a number of braconids described by HEDWIG (1957, 1961) from Iran and Afghanistan, VAN ACHTERBERG (1980a) reclassified several species and reported a number of new specific synonyms.

I have recently had the opportunity to examine the type specimens of two further species of Braconinae from the State Museum of Natural History, Stuttgart (Staatl. Museum für Naturkunde in Stuttgart) described by HEDWIG (1957), neither of which are currently placed in the correct genera. Accordingly, one new combination and one new name are published here together with notes to aid the identification of the genera involved. Further, consideration of the original description and good original habitus illustration of *Heliobracon zarudnyi* Telenga also described from Iran (TELENGA 1936) clearly shows it to belong to *Rhadinobracon* Szépligeti as does one of the HEDWIG species. Thus since *Heliobracon zarudnyi* is the type species of *Heliobracon* Telenga, the latter becomes a junior synonym of *Rhadinobracon*.

Terminology follows that of VAN ACHTERBERG (1979). Figures are shaded as if illuminated from the top right.

5. Reclassification of species and notes on genera

2.1. *Rhadinobracon nigrocephalus* (Hedwig) **comb. nov.**

Pseudovipio nigrocephalus Hedwig, 1957: 114, fig. 4.
Vipio nigrocephalus Shenefelt, 1978: 1854.

Pseudovipio Szépligeti is not a synonym of *Isomecus* Kriechbaumer (= *Vipio* auct.; see VAN ACHTERBERG 1982) instead being more closely related to *Iphiaulax* Foerster. HEDWIG probably placed this species in *Pseudovipio* on the basis of the short marginal cell of the fore wing. However, this is probably a common derived feature of the Braconidae, *Pseudovipio* and *Rhadinobracon* being abundantly distinct and not closely related (see below).

2.2. *Rhadinobracon zarudnyi* (Telenga) **comb. nov.**

Heliobracon zarudnyi Telenga, 1936: 72, 323.

Since *H. zarudnyi* is the type species of *Heliobracon* Telenga, 1936 this genus therefore becomes a junior synonym of *Rhadinobracon* Szépligeti, 1906.

2.3. Taxonomic position of *Rhadinobracon*

Rhadinobracon and *Pseudovipio* may be distinguished as follows:

Rhadinobracon	*Pseudovipio*
1.) Terminal flagellomere blunt and strongly laterally compressed	— Terminal flagellomere pointed, not compressed
2.) Scapus cylindrical, longer apico-medially and apico-ventrally than apico-laterally and apico-dorsally, flaring slightly apically	— Scapus simple, sub-globose, weakly apico-laterally emarginate, about as long ventrally as dorsally
3.) Angle between fore wing veins C+SC+R and 1−SR less than 50°	— Angle between veins C+SC+R and 1−SR greater than 55°

Rhadinobracon	*Pseudovipio*
4.) Hind margin of propodeum smooth	— Hind margin of propodeum crenulate
5.) 2nd metasomal tergite with a large, usually smooth, mid-basal, triangular area and a pair of apically converging carinae (fig. 8 in QUICKE 1982)	— Tergite 2 of metasoma with no mid-basal area, but also with a pair of large, triangular antero-lateral ones rather than carinae.

Rhadinobracon has often in the past been confused with *Merinotus* Szépligeti and synonymy suggested by SHENEFELT (1978); however, although closely related, they are abundantly distinct (see below). Whereas *Merinotus* is entirely confined to the Afrotropical Region, *Rhadinobracon* extends into the Palaearctic (Morocco, Israel, Yemen, Socotra, Iran) and the Indo-Australian (S. India) Regions.

The two genera *Rhadinobracon* and *Merinotus* differ as follows:

Rhadinobracon	*Merinotus*
1.) 2nd submarginal cell of fore wing short, distally expanded, vein 3–SR distincly sigmoid	— 2nd submarginal cell long, more or less parallel-sided, vein 3–SR only weakly curved
2.) Vein 1–SR+M very slightly sigmoid, curving towards the wing tip after arising from 1–SR and 1–M	— Vein 1–SR+M strongly arched towards the posterior margin of the fore wing after arising from 1–SR and 1–M
3.) Terminal flagellomere strongly laterally compressed	— Terminal flagellomere blunt but not or rarely marginally compressed.

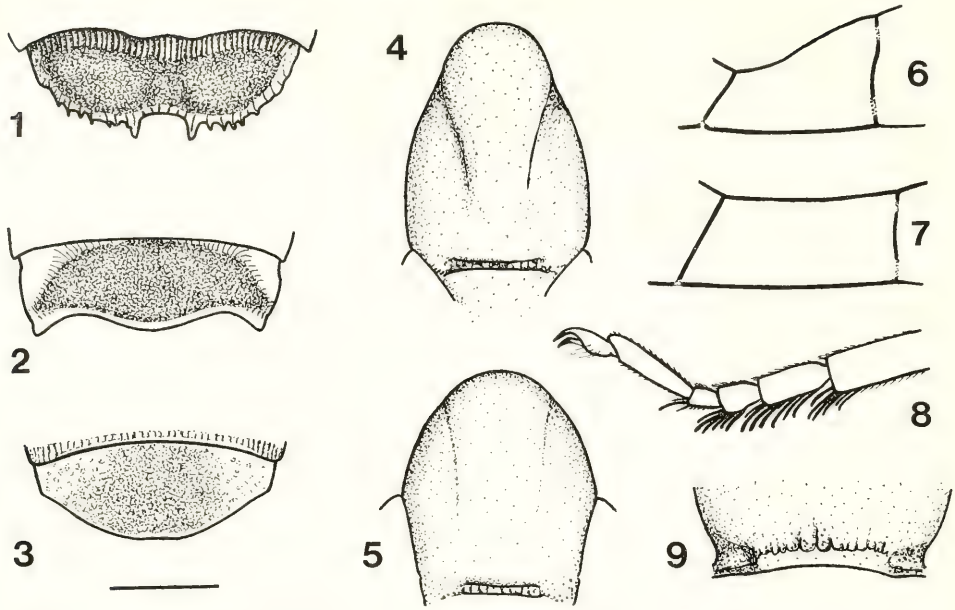
The strongly compressed terminal flagellomere, cylindrical scapus, short marginal and submarginal cells of fore wing and a more or less straight vein 1–SR+M suggest an affinity between *Rhadinobracon* and *Victoroviella* Tobias, a genus which is known only from Turkmenia (an SSR bordering the north-east of Iran). Importantly, apart from the shape of vein 1–SR+M, the above characters are probably derived. However, *Victoroviella* displays a number of apparently unique apomorphous features (see VAN ACHTERBERG 1983 for a well illustrated re-description) making assessment of its systematic position difficult.

2.4. *Iphiaulax iranicus* **nom. nov.**

Rhytimorpha mirabilis Hedwig, 1957: 113, figs. 2, 3; secondary homonym of *Iphiaulax mirablis* Szépligeti, 1901.

This species was described on the basis of a single male specimen which superficially resembles a male of *Rhytimorpha* Szépligeti, especially in the form of the metasomal sculpture. Most of the genera of Braconinae have been based on female characteristics, there often being marked sexual dimorphism especially concerning features which are associated with host location and oviposition. Female *Rhytimorpha* species have the posterior margin of the 5th metasomal tergite formed into several teeth (fig. 1), whereas the males do not (fig. 3). The modified posterior metasomal margin and relatively short and robust metasoma of *Rhytimorpha* are probably adaptations to ovipositing on hosts located within hard substrates (VAN ACHTERBERG 1980b). HEDWIG may have mistaken the produced postero-lateral corners of the 5th metasomal tergite in *Iphiaulax iranicus* nom. nov. (fig. 2) for the teeth *Rhytimorpha* females.

Males and females of these two genera may be separated as follows:



Figs. 1—3. Fifth metasomal tergites. — 1. *Rhytimorpha* sp. ♀, — 2. *Iphiaulax nataliensis* ♂, — 3. *Rhytimorpha* sp. ♂.
Figs. 4—5. Mesosoma, dorsal view. — 4. *Rhytimorpha* sp. ♂, — 5. *Iphiaulax nataliensis* ♂.
Figs. 6—7. Second submarginal cell of right wing. — 6. *Rhytimorpha* sp. ♂, — 7. *Iphiaulax nataliensis* ♂.
Fig. 8. Inner aspect of left hind tarsus of *Rhytimorpha* sp. ♂.
Fig. 9. Posterior margin of propodeum of *Rhytimorpha* sp. ♂. — Scale bar 1—7: 1.0 mm; 8: 0.5 mm; 9: 0.65 mm.

Rhytimorpha	*Iphiaulax*
1.) Head cubicoid	— Head usually transverse
2.) Notauli well developed, the middle lobe of the mesoscutum produced strongly in front of the lateral lobes (fig. 4)	— Notauli only weakly defined and mesoscutum evenly rounded in front (fig. 5)
3.) 2nd submarginal cell of fore wing short, distally expanded, vein 3–SR distinctly sigmoid (fig. 6)	— 2nd submarginal cell more or less parallel-sided (fig. 7)
4.) Posterior margin of propodeum crenulate (fig. 8)	— Posterior margin of propodeum smooth
5.) Ovipositor with a distinct nodus dorsally and well developed apico-ventral serrations (females only)	— Ovipositor rather deep, without dorsal nodus and with ventral serrations absent or only weakly visible at the extreme apex (females only)
6.) Inner, ventral surface of 2nd and 3rd hind tarsal articles with a broad row of thickened, down-curved bristles (fig. 8) (males only)	— Hind tarsi usually with such strong bristles only at the apex of the articles, and these not down-curved (males only).

Rhytimorpha and *Iphiaulax* are not closely related. *Rhytimorpha* shares a number of important characters with *Stenobracon* Szépligeti, *Euvipio* Szépligeti, *Bathyaulax* Szépligeti and *Ischnobracon* Baltazar:

1.) 2nd submarginal cell distally broadened with vein 3–SR sigmoid;

2.) Scapus large and globose, stongly emarginate apico-laterally and moderately emarginate apico-medially;
3.) Scutellar sulcus narrow and either smooth or only finely crenulate (features 1.—3. are probably derived);
4.) Tarsal claws slender with only poorly developed basal lobes;
5.) Vein cu-a of fore wing usually distinctly postfurcal in females (characters 4.—5. are probably primitive);
6.) Frons more or less flat with a well developed frontal suture (doubtful state).

In common with *Euvipio* and *Bathyaulax*, *Rhytimorpha* is primarily Afrotropical, a record from Egypt (see SHENEFELT 1978) needs confirmation but is quite likely to be proved correct. If the above inter-generic relationships are valid, then the short metasoma of *Rhytimorpha* which contrasts sharply with the elongate ones of the other four genera, probably reflects a marked change in host range or micro-habitat.

3. Acknowledgements

I wish to thank the following for loaning me material in their care, providing me with illustrations of relevant specimens or for advice on taxonomic procedure: Dr. T. OSTEN (Stuttgart), Dr. C. VAN ACHTERBERG (Leiden), Mr. T. HUDDLESTON (London), and Dr. K. HARRISON (Nottingham).

4. References

ACHTERBERG, C. VAN (1979): A revision of the subfamily Zelinae auct. (Hymenoptera, Braconidae). — Tijdschr. Ent. **122:** 241—479; Amsterdam.
— (1980a): Notes on some species of Braconidae (Hymenoptera) described by HEDWIG from Iran and Afghanistan. — Ent. Ber. **40:** 25—31; Amsterdam.
— (1980b): Three new Palaearctic genera of Braconidae (Hymenoptera). — Ent. Ber. **40:** 72—80; Amsterdam.
— (1982): Notes on some type-species described by FABRICIUS of the subfamilies Braconinae, Rogadinae, Microgasterinae and Agathidinae (Hymenoptera: Braconidae). — Ent. Ber. **42:** 133—139; Amsterdam.
— (1983): Six new genera of Braconinae from the Afrotropical Region (Hymenoptera, Braconidae). — Tijdschr. Ent. **126:** 175—202; Amsterdam.
BALTAZAR, C. R. (1961): New generic synonyms in parasitic Hymenoptera. — Philippine J. Sci. **90:** 391—395; Manila.
— (1969): Reclassification of some Indo-Australian and African Braconinae and Rogadinae (Braconidae, Hymenoptera). — Philippine J. Sci. **98:** 259—277; Manila.
HEDWIG, K. (1957): Ichneumoniden und Braconiden aus Iran 1954 (Hymenoptera). — Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württ. **112:** 104—117; Stuttgart.
— (1961): Ergebnisse der Deutschen Afghanistan-Expedition 1955 der Landessammlungen für Naturkunde Karlsruhe, Ichneumonidae, Braconidae (Hymenoptera). — Beitr. naturk. Forsch. SüdwDtl. **19:** 291—298; Karlsruhe.
QUICKE, D. L. J. (1981): A reclassification of some Oriental and Ethiopean species of Braconinae (Hymenoptera: Braconidae). — Oriental Insects **14:** 493—498; Delhi.
— (1982): The genus *Shelfordia* Cameron (Hymenoptera, Braconiade): Discovery of type specimen, reclassification of species, new synonymy and notes on related genera. — Oriental Insects **15:** 227—233; Delhi.
— (1983a): Reclassification of twenty species of tropical, Old World Braconinae described by CAMERON, STRAND and SZÉPLIGETI (Hymenoptera: Braconidae). — Entomologist's mon. Mag. **119:** 81—83; London.
— (1983b): The Afrotropical genus *Archibracon* Saussure (Hymenoptera: Braconidae: Braconinae): Characteristics and new generic synonymy. — Entomologist's mon. Mag. **119:** 147—150; London.

— (1984): Two new genera of Braconinae from the Afrotropical Region with a partial review of those genera with 'merinotoid' metasomas (Hym., Braconidae). — Entomologist's mon. Mag. **120:** 37—45; London.

SHENEFELT, R. D. (1978): Hymenopterorum Catalogus (nov. ed.). Part 15. Braconidae **10:** 1425—1872; The Hague.

TELENGA, N. A. (1936): Braconidae-Braconinae 5. – Fauna SSSR (2) **4:** 1—402; Moscow.

Author's address:

Dr. DONALD L. J. QUICKE, Department of Zoology, University of Nottingham, University Park, Nottingham, NG7 2RD, England.

ISSN 0341-0145
Schriftleitung: Dr. Wolfgang Seeger, Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1
Gesamtherstellung: Gulde-Druck GmbH, D-7400 Tübingen 1

5
5932
VH

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1

SMITHSONIAN
JUL 16 1986
LIBRARIES

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 383	137 S.	Stuttgart, 29. 11. 1985

Taxonomie forstlich wichtiger Parasiten: Untersuchungen zur Struktur des männlichen Postabdomens der Raupenfliegen (Diptera, Tachinidae)*)

Taxonomy of Important Parasites in Forestry: Investigations on the Structure of the Male Postabdomen of the Tachinidae (Diptera)

Von Hans-Peter Tschorsnig, Stuttgart

Mit 231 Abbildungen

Summary

This paper gives the results of a detailed study of the male postabdomen of 423 species of Tachinidae. For comparison 13 species of Calliphoridae, 22 species of Sarcophagidae, and 20 species of Rhinophoridae have also been investigated. The latter family is dealt with in a separately published paper.

The first part of this analysis deals with the sclerotized parts of the male postabdomen in general, especially considering on functional aspects. A hypothetical groundplan is postulated. Several errors existing in the literature are rectified.

In the second part, a description is given of all available characters of the male postabdomen for 32 groups (chapter 4.) An identification key, based on male postabdominal characters is constructed for these units (chapter 6.)

The most important results are the following:

(1) The postgonites normally possess a separated articulation-process connecting them with the base of the aedeagus. This probably belongs to the groundplan of the Calliphoridae, Rhinophoridae, Sarcophagidae and Tachinidae (chapter 3.11.). It may represent a synapomorphic character of these families.

(2) Sensilla trichodea are present in some groups on sternite 5, rarely also on sternite 6 and, in the genus *Cylindromyia*, even also in the genital membrane. The position of these sensilla is a reason to doubt the currant views about the homology of the segments 6—8 (chapter 3.4., 3.5.).

*) Inaugural-Dissertation der Forstwissenschaftlichen Fakultät der Universität Freiburg.

(3) In the Tachinidae, there is no tooth at the base of the cerci, articulating with a groove at the base of the surstyli. Such a tooth as observed by HENNIG (1976) also in the Scatophagidae and Muscidae, exists only in very few species of Calliphoridae and Rhinophoridae. It is probably a secondary character that does not belong to the groundplan of the mentioned families (chapter 3.8.).

(4) The hypandrial apodeme, the phallapodeme and the ejaculator-apodeme are the parts that exhibit the greatest intraspecific variability. Therefore, they are of little value for phylogenetic argumentation (chapter 3.1., 3.10., 3.12., 3.13.).

(5) Regarding the characters of the male postabdomen, the classification of the Tachinidae by HERTING (1984) requires the following comments:

(a) The Dexiinae and the Phasiinae are very likely monophyletic units defined by autapomorphic characters (chapter 4.21., 5.).

(b) The Exoristinae and the Tachininae show to a large extent the symplesiomorphic characters of the groundplan which are also present in the Calliphoridae and Rhinophoridae (chapter 5.).

(c) There is no evidence that the Exoristinae plus Phasiinae on the one side, and the Tachininae plus Dexiinae on the other side, are two monophyletic groups (chapter 5.).

(6) Autapomorphic characters of the male postabdomen seem to indicate that the following groups are monophyletic: Gymnosomatini (chapter 4.25.), Cylindromyiini (4.32.), Acemyiini (4.5.), Siphonini (4.12.) and Elfiini (4.13).

Zusammenfassung

Diese Arbeit bringt die Ergebnisse einer ausführlichen Untersuchung über das ♂ Postabdomen von 423 Arten der Familie Tachinidae. Als Vergleichsmaterial dienen Vertreter der Calliphoridae (13 Arten), Sarcophagidae (22 Arten) und — in einer separaten Arbeit publiziert — Rhinophoridae (20 Arten).

Die Morphologie der Skelettelemente des ♂ Postabdomens wird unter besonderer Berücksichtigung der Funktion zunächst allgemein behandelt. Ein hypothetischer Grundplan wird postuliert. Mehrere in der Literatur vorhandene Irrtümer werden richtiggestellt.

Im 2. Abschnitt werden die verfügbaren Merkmale des ♂ Postabdomens für 32 Gruppen beschrieben (Kapitel 4.). Überdies wird eine Bestimmungstabelle für diese Einheiten gegeben (Kap. 6.).

Die wichtigsten Ergebnisse sind:

1. Die Postgonite besitzen normalerweise einen abgegliederten Gelenkfortsatz, der sie mit der Basis des Aedeagus verbindet. Dieses Merkmal gehört vermutlich zum Grundplan der Calliphoridae, Rhinophoridae, Sarcophagidae und Tachinidae; möglicherweise handelt es sich um eine Synapomorphie dieser Familien (Kap. 3.11.).

2. Sensilla trichodea sind vorhanden bei einigen Gruppen auf Sternit 5, sehr selten auf Sternit 6; bei der Gattung *Cylindromyia* zusätzlich noch in der Genitalmembran. Die Position dieser Sinnesporen widerspricht teilweise den bisherigen Homologie-Vorstellungen hinsichtlich der Segmente 6—8 (Kap. 3.4., 3.5.).

3. Die Tachinidae besitzen keine Gelenkzapfen-Verbindung zwischen Cerci und Surstyli. Eine derartige Verbindung, wie sie von HENNIG (1976) auch bei Scatophagidae und Muscidae festgestellt wurde, weisen nur sehr wenige Arten der Calliphoridae und Rhinophoridae auf. Sie ist vermutlich ein abgeleitetes Merkmal, das nicht zum Grundplan der genannten Familien gehört (Kap. 3.8.).

4. Hypandrialapodem, Phallapodem und Ejakulatorapodem sind die Teile des ♂ Postabdomens, die die größte intraspezifische Variabilität aufweisen. Sie sind für phylogenetische Schlußfolgerungen daher kaum geeignet (Kap. 3.1., 3.10., 3.12., 3.13.).

5. Die Überprüfung der systematischen Einteilung von HERTING (1984) aufgrund der Merkmale des ♂ Postabdomens ergibt folgendes:

a. Dexiinae und Phasiinae sind wahrscheinlich jede für sich eine monophyletische Einheit mit autapomorphen Merkmalen (Kap. 4.21., 5.).

b. Exoristinae und Tachininae stimmen in symplesiomorphen Merkmalen weitgehend mit den Calliphoridae und Rhinophoridae überein (Kap. 5.).

c. Ein Beweis für die jeweilige Monophylie der Exoristinae + Phasiinae einerseits und Tachininae + Dexiinae andererseits ist nicht zu führen (Kap. 5.).

6. Aufgrund von autapomorphen Merkmalen des ♂ Postabdomens sind folgende Gruppen vermutlich monophyletisch: Gymnosomatini (Kap. 4.25.), Cylindromyiini (Kap. 4.32.), Acemyiini (Kap. 4.5.), Siphonini (Kap. 4.12.) und Elfiini (Kap. 4.13.).

Inhalt

1. Einleitung 4
2. Material und Methodik 5
3. Morphologie, Funktion und Grundplan der Skelettelemente des ♂ Postabdomens . . . 6
   3.1. Allgemeines 6
   3.2. Tergit 6 9
   3.3. Segment 7 + 8 13
   3.4. Sternit 6 und Genitalhöhle 15
   3.5. Sternit 5 19
   3.6. Epandrium 23
   3.7. Cerci 27
   3.8. Surstyli 28
   3.9. Processus longi 31
   3.10. Hypandrium 33
   3.11. Prä- und Postgonite 39
   3.12. Phallapodem 50
   3.13. Spermapumpe 53
   3.14. Aedeagus 58
      3.14.1. Allgemeines 58
      3.14.2. Basiphallus 58
      3.14.3. Distiphallus 60
      3.14.4. Ausklappmechanismus und Funktion des Aedeagus 67
      3.14.5. Probleme des Grundplans 68
4. Beschreibung der Gruppen mit Hinweisen auf ihre mögliche Verwandtschaft 69
   4.1. Allgemeines 69
   4.2. Gruppe Exoristini 71
   4.3. Gruppe Winthemiini 73
   4.4. Gruppe Neominthoini 74
   4.5. Gruppen Acemyiini und Thrixionini 75
   4.6. Gruppe Ethillini 76
   4.7. Gruppe Blondeliini 78
   4.8. Gruppe Eryciini 79
   4.9. Gruppe Goniini 81
   4.10. Gruppe Brachymerini 85
   4.11. Gruppe Leskiini 86
   4.12. Gruppe Siphonini 88
   4.13. Gruppe Elfiini 89
   4.14. Gruppe Pelatachinini 91
   4.15. Gruppe Iceliini 91
   4.16. Gruppe Tachinini 92
   4.17. Gruppe Macquartiini 95
   4.18. Gruppe Ormiini 97
   4.19. Gruppe Palpostomatini 98
   4.20. Gruppe Myiophasiini 99
   4.21. Gruppe Dexiinae 100
   4.22. Gruppe Eutherini 103
   4.23. Gruppe Imitomyiini 104
   4.24. Gruppe Masiphyini 105
   4.25. Gruppe Gymnosomatini 106
   4.26. Gruppe Phasiini 108
   4.27. Gruppe Strongygastrini 109
   4.28. Gruppe Hermyini 110

4.29. Gruppe Catharosiini 111
4.30. Gruppe Parerigonini 112
4.31. Gruppe Leucostomatini 113
4.32. Gruppe Cylindromyiini 114
5. Größere monophyletische Einheiten; Probleme der Phylogenie 117
6. Bestimmungstabelle für die Gruppen nach Merkmalen des ♂ Postabdomens 120
7. Verzeichnis der Abkürzungen 125
8. Verzeichnis der Abbildungen 125
9. Literatur 127

1. Einleitung

Eine der wichtigsten und berechtigten Forderungen der Allgemeinheit an den modernen Forstschutz ist die des Verzichtes auf den Einsatz von Pestiziden. Parasiten von Schadinsekten sind – weltweit gesehen – ein bedeutender forstbiologischer Faktor, der dazu beiträgt, dieses Ziel zu erreichen.

Der Einsatz von Parasiten, sei es für waldhygienische oder waldtherapeutische Maßnahmen, setzt jedoch ihre genaue Kenntnis voraus. Hierzu gehört nicht nur das möglichst vollständige und exakte Wissen um ihre Biologie, sondern auch — als Grundvoraussetzung — die sichere Erkennungsmöglichkeit der Organismen selbst. Die Taxonomie oder Systematik liefert hierzu die Grundlagen. Es ist einerseits wichtig, Schlüssel zu besitzen, mit denen man die Arten der Parasiten erkennen kann. Andererseits ist es ebenso bedeutsam, die Stabilität der Nomenklatur zu gewährleisten, damit Namensänderungen die praktische Arbeit des Forstentomologen nicht erschweren. Ein unumstößliches, natürliches System, das die Phylogenie berücksichtigt, ist hierzu wichtige Voraussetzung. Diese Arbeit ist in erster Linie ein Beitrag, um ein solches System zu erreichen.

Die Tachinidae (Raupenfliegen) sind eine Familie der Dipteren mit ausschließlich parasitisch lebenden Larven. Zahlreiche Arten haben nicht nur in der Forstwirtschaft, sondern auch in der Landwirtschaft eine wichtige Aufgabe als Begrenzungsfaktor von schädlichen Insekten. Dies gilt nicht nur für die wenigen besser untersuchten Parasiten von bekannten Schadinsekten, sondern auch für sehr viele Parasiten sogenannter „indifferenter" Arten, denen es schon immer gelingt, potentielle Schadinsekten in ihrer Bestandesdichte so niedrig zu halten, daß sie nicht schädigend in Erscheinung treten.

Trotz der Bedeutung der Raupenfliegen für die angewandte Entomologie gibt es bis heute keine systematische Einteilung innerhalb dieser schwierigen Familie, die von allen Spezialisten gleichermaßen akzeptiert wird. Die Ansichten, was als „Subfamilie", „Tribus" oder „Subtribus" aufzufassen ist, weichen teilweise sehr voneinander ab, was besonders in den neuesten Katalogen von Sabrosky & Arnaud (1965), Guimarães (1971), Crosskey (1973c, 1976a, 1980) und Herting (1984) zum Ausdruck kommt.

Die bestehenden Widersprüche lassen sich nach meiner Ansicht nur mit einer konsequenten Anwendung der phylogenetischen Systematik im Sinne von Hennig (1950) lösen. Wegen der bekannten Schwierigkeiten bei den Tachinidae (sehr zahlreiche Konvergenzen, graduelle Übergänge zwischen den allermeisten Merkmalen) sind beeindruckende Ergebnisse jedoch erst dann zu erwarten, wenn alle zur Verfügung stehenden Merkmale hinreichend genau untersucht sind. Für viele Merkmalskomplexe trifft dies noch lange nicht zu.

Diese Arbeit befaßt sich nur mit dem ♂ Postabdomen als einem dieser Merkmalskomplexe. Es handelt sich um eine detaillierte vergleichende Untersuchung aller Skeletteile unter funktionellen Gesichtspunkten mit dem Ziel, eventuell vorhandene Synapomorphien festzustellen. Sie ist gleichzeitig eine grundlegende Einführung in den Aufbau des

Tachinidae-Postabdomens und kann daher auch für phylogenetische Studien anderer Dipteren-Familien Verwendung finden.

Eine Untersuchung auch der Muskulatur wäre nützlich gewesen. Es war dies wegen der großen Anzahl untersuchter Arten und wegen des dafür meist ungeeigneten (getrockneten) Materials nicht möglich. Die Muskulatur-Untersuchungen bei *Calliphora* von SALZER (1968) erlauben dennoch einige Folgerungen auch bei den Tachinidae.

Um die abgeleitete oder ursprüngliche Natur der Merkmale besser erfassen zu können, wurden stichprobenweise auch Vertreter der vermutlich am nächsten verwandten Familien Calliphoridae und Sarcophagidae einbezogen. Die Rhinophoridae wurden in einer separaten Arbeit behandelt (TSCHORSNIG 1985). Eine Hilfestellung bezüglich Fragen des Grundplans waren auch die Arbeiten von GRIFFITHS (1972), HENNIG (1976) und RICHTER (1980a).

Das ♂ Postabdomen wird heute im wesentlichen als ein wichtiger Merkmalskomplex erkannt. Die große Anzahl der in Kapitel 4. zitierten Arbeiten darf jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, daß es sich dabei überwiegend nur um Darstellungen für diagnostische Zwecke handelt. Nur wenige Autoren befassen sich etwas ausführlicher mit der Struktur des Tachinidae-Postabdomens, wie PETZOLD (1928), ZIMIN (1935), PATTON (1935), MORRISON (1941), RUBTZOV (1951), DUGDALE (1969) und LEHRER (1973a, 1975). Sie beschränken sich jedoch auf kleinere Gruppen. Die umfangreichste und bisher wichtigste Untersuchung hierzu stammt sicher von VERBEKE (1962a), der aber zu einseitig den Aedeagus und die Gonite hervorhob. Bei der Auswahl der zu untersuchenden Arten habe ich einen Schwerpunkt auf die Gruppen gelegt, die von VERBEKE nicht behandelt wurden.

Die Terminologie dieser Arbeit richtet sich im wesentlichen nach SALZER (1968) und HENNIG (1976); dies gilt auch für die Bezeichnung der einzelnen Muskeln. Die Synonymie der Gattungen und Arten orientiert sich nach den oben genannten Katalogen, was besonders bei den Hinweisen zu den Abbildungen aus der Literatur zu beachten ist.

Sehr zu Dank verpflichtet bin ich Dr. B. HERTING (Stuttgart). Er regte diese Arbeit an, stellte stets hilfsbereit Material und Literatur zur Verfügung und war immer zur Diskussion schwieriger Fragen bereit. Ohne seine hervorragende fachliche Betreuung wäre diese Arbeit nicht entstanden. Herrn Prof. J. P. VITÉ (Freiburg) danke ich herzlich für die Annahme des Themas als Dissertation, ebenso Herrn Prof. E. MÖHN (Stuttgart) für die Übernahme des Koreferates. Den Herren Dr. J. H. GUIMARÃES (São Paulo), Dr. P. GROOTAERT (Brüssel) und Prof. J. KUGLER (Tel Aviv) danke ich für die Zusendung von Material. Mit Herrn Dr. W. SEEGER (Stuttgart) konnte ich freundlicherweise über einige Fragen der phylogenetischen Systematik diskutieren. Auch ihm sei dafür gedankt.

2. Material und Methodik

Diese Untersuchung basiert hauptsächlich auf getrocknetem Sammlungsmaterial des Staatlichen Museums für Naturkunde Stuttgart. In geringerem Umfang (ca. 20%) wurden auch genadelte Fliegen, alkoholkonserviertes und frisches Material aus eigener Sammeltätigkeit verwendet. Weitere genadelte Tachinidae erhielt ich aus Südamerika und Israel durch die freundliche Zusendung von Dr. J. H. GUIMARÃES und Prof. Dr. J. KUGLER. Dr. B. HERTING stellte alkoholkonservierte Postabdomina von einigen Phasiinae zur Verfügung. Ich konnte außerdem mehrere Präparate von J. VERBEKE sehen. Durch die feste Montage zwischen Objektträger und Deckglas sind bei diesen Präparaten leider oft nicht alle Merkmale hinreichend genau erkennbar.

Insgesamt konnte ich somit das ♂ Postabdomen von 423 Tachinidae-Arten (bei den jeweiligen Gruppen in Kap. 4. genannt) in 466 Exemplaren untersuchen, zahlreiche Sammlungsexemplare nicht gerechnet, bei denen das herausgezogene trockene Postabdomen zu sehen war.

Von anderen Dipteren-Familien präparierte ich das ♂ Postabdomen folgender Arten:

Calliphoridae

Amenia imperialis R. D.
Calliphora erythrocephala Meig.
Choeromyia praegrandis Aust.
Chrysomyia albiceps Wied.
Cynomyia mortuorum L.
Eggisops pechiolii Rond.
Lucilia sericata Meig.
Melinda pusilla Meig.
Onesia sepulcralis Meig.
Phormia terraenovae R. D.
Pollenia spec.
Rhinia apicalis Wied.
Rhyncomyia ?callopsis Loew.

Sarcophagidae

Araba fastuosa Meig.
Agria affinis Fall.
Blaesoxipha lineata Fall., *B. erythrura* Meig.
Brachycoma devia Meig.
Helicobosca muscaria Meig.
Macronychia striginervis Zett.
Metopia campestris Fall.
Miltogramma spec.
Neophytodes lindneri Tns.
Nyctia halterata Panz.
Pachyophthalmus signatus Meig.
Paramacronychia flavipalpis Girsch.
Phylloteles pictipennis Loew.
Sarcophaga carnaria L., *S. nigriventris* Meig., *S. schützei* Kram.
Sarcophila meridionalis Verv.
Sarcotachina umbrinervis Vill.
Setulia fasciata Meig., *S.* spec.
Sphixapata conica Fall., *S. albifrons* Rond.
Wohlfahrtia magnifica Schin.

Zur Herstellung der Postabdomen-Präparate wurde das ganze Abdomen abgebrochen und in 5% Kalilauge (KOH) kurz aufgekocht. Anschließend wurde das Postabdomen vorsichtig herauspräpariert, gründlich gewässert und in Glyzerin überführt. Nach dem Studium des Gesamtzusammenhanges zerlegte ich das Präparat in 3 Einheiten, wie in Abb. 1 und 2 dargestellt, soweit dies zur freien Sichtbarkeit aller Strukturelemente nötig war.

Die Untersuchung der Präparate erfolgte freischwimmend in Glyzerin unter dem Binokular mit Auflicht bei 40- bis 120facher Vergrößerung. Schwer sichtbare Strukturen wurden zusätzlich bei Durchlicht überprüft. Bei sehr durchsichtigen Teilen erfolgte eine schwache Anfärbung mit Methylenblau.

Sehr wesentlich ist — im Unterschied zu den festen Präparaten von Verbeke —, daß bei dieser Untersuchungsmethode die freie gelenkige Beweglichkeit aller Teile in natürlicher Lage erhalten bleibt. Die Beweglichkeit läßt sich mittels feiner Minutien überprüfen, was für die Beurteilung der Funktion oft sehr wichtig ist. Jede Struktur ist von allen Seiten räumlich erfaßbar, ohne daß Deformationen durch Pressung auftreten. In den Abbildungen sind die gleichen Teile stets in vergleichbarer, weitgehend unverzerrter Lage dargestellt.

Informationen über die Lage und das Zusammenwirken der Teile bei der Kopulation ließen sich gewinnen, indem auf gleiche Weise präparierte ♂ + ♀ Postabdomen in der möglichen Kopulationsstellung im Medium Glyzerin aneinandergebracht wurden. Hierzu wurden die Postabdomina von 50 ♀♀ untersucht. Zudem konnte ich ein in Kopulationsstellung befindliches (genadeltes) Pärchen von *Nowickia ferox* präparieren.

Die Möglichkeit, auf diese Weise die Kontaktzonen zu erkennen, ist begrenzt, da bei dem teleskopartigen Aufbau der ♀ Legeröhre in der Regel unklar bleibt, wie weit die Segmente bei der Kopulation ausgeschoben werden. Die Methode erlaubt jedoch einige Aussagen bei vielen Phasiinae (Leucostomatini, Cylindromyiini), bei denen die ♀♀ nicht einziehbare, starre Teile besitzen.

3. Morphologie, Funktion und Grundplan der Skelettelemente des ♂ Postabdomens

3.1. Allgemeines

Bei den cyclorrhaphen Dipteren unterscheidet man die Regionen *Präabdomen* (Abdominalsegmente 1—5) und *Postabdomen* (ab Abdominalsegment 6). Wie bei den meisten Familien dieser Gruppierung ist bei den Tachinidae der Postabdomen-Komplex vom

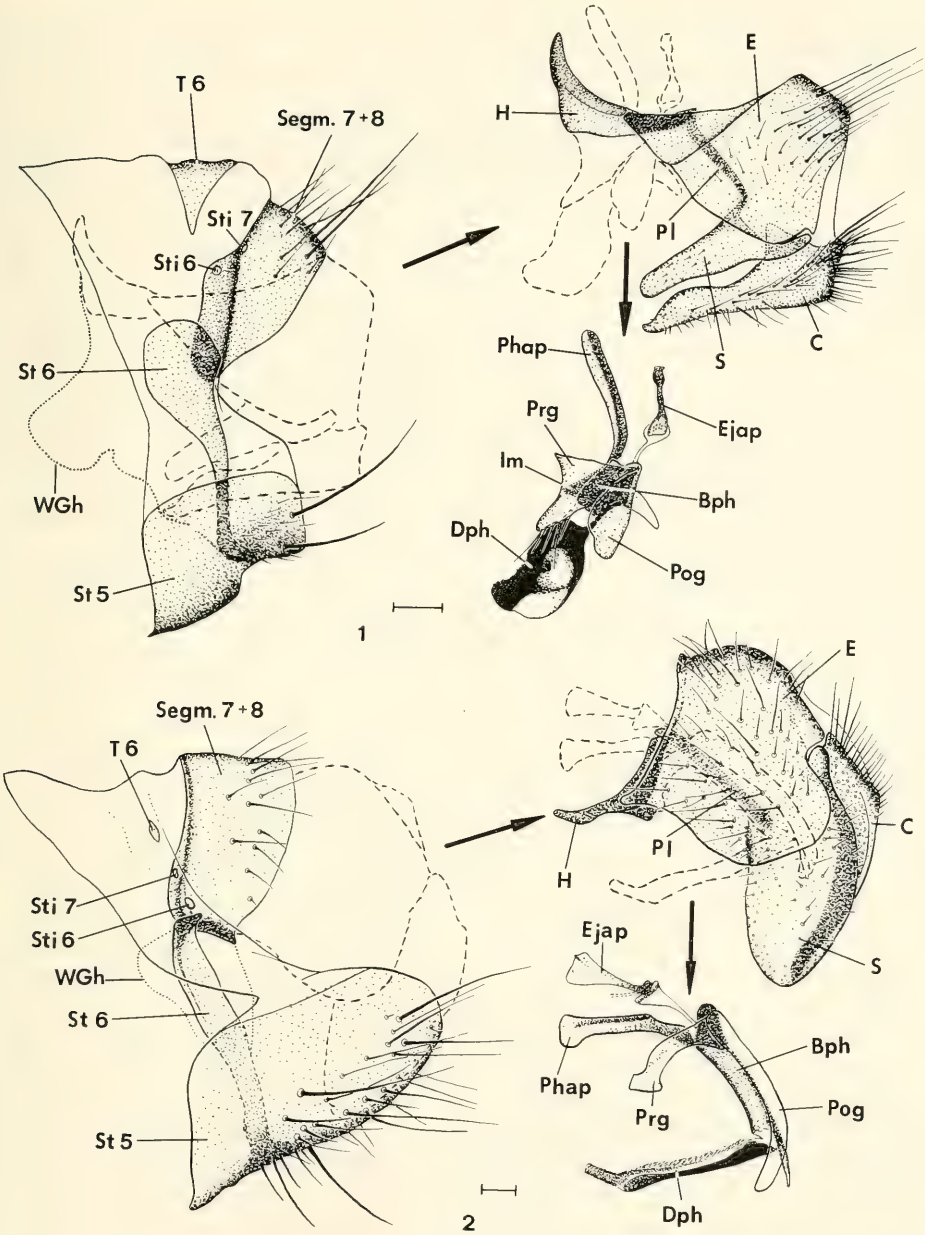


Abb. 1—2. Übersicht über das gesamte Postabdomen; alle Teile in Ruhelage. — 1. *Aplomyia confinis*, — 2. *Thelaira haematodes*. — Maßstrich: 0,1 mm.

Präabdomen deutlich abgesetzt (Abb. 3—8). Zweckmäßigerweise wird das besonders ausgebildete Sternit 5 zusammen mit dem Postabdomen behandelt, da funktionell und morphologisch ein enger Zusammenhang besteht.

Das Postabdomen unterliegt den Vorgängen Rotation und Deflexion. Beide Bewegungsabläufe finden bei den Schizophora im Puparium statt.

Unter der *Rotation* versteht man eine irreversible volle Drehung (360°) im Uhrzeigersinn um die Längsachse. Nach GRIFFITHS (1972) erfolgt die Drehung des Postabdomens im Bereich zwischen Segment 7 und 8 und zwischen Segment 8 und 9. Die Rotation wird eindeutig bewiesen durch ontogenetische Untersuchungen (unter anderen SCHRÄDER 1927) sowie durch besondere morphologische Befunde, wie zum Beispiel eine Windung des Samenleiters um den Enddarm oder eine doppelte Überkreuzung der Nervenstränge (SALZER 1968). Die Windung des Samenleiters um den Enddarm ließ sich auch bei allen von mir speziell daraufhin untersuchten Tachinidae nachweisen *(Phorocera assimilis, Tachina grossa, Strongygaster globula, Hemyda vittata).* Es dürfte wohl grundsätzlich davon auszugehen sein, daß das Tachinidae-Postabdomen ebenfalls um 360° gedreht ist. Die nicht überprüfte Gattung *Cylindromyia* sollte aber aus den in Kap. 3.4. genannten Gründen besonders genau untersucht werden. Eine größere, beziehungsweise kleinere Drehung konnte ich nur bei *Xysta* (ca. 405°: Abb. 8) und *Neobrachelia* (ca. 315°) feststellen. Von letzterer Gattung sah ich jedoch nur ein Exemplar (Abnormität?).

Unter der *Deflexion* versteht man die Krümmung des Postabdomens nach vorn unter das Präabdomen (Abb. 3—8). Sie ist nötig, um bei der Kopulation die sitzende Stellung des ♂ auf dem ♀ zu ermöglichen. Der Grad der Deflexion kann durch das Ausklappen des Postabdomens verändert werden (Abb. 102). In seltenen Fällen (einige Cylindromyiini, zum Beispiel *Hemyda*) ist auch Tergit 5 in die Deflexion einbezogen.

Die *Lagebezeichnungen* „vorn", „hinten", „dorsal" und „ventral" werden — wie allgemein gebräuchlich — ohne Rücksicht auf die Deflexion verwendet. Man muß sich bei dieser Interpretation das Postabdomen ganz ausgeklappt und Cerci und Aedeagus nach hinten weggestreckt vorstellen. „Außen" ist die körperabgewandte, „innen" die körperzugewandte Seite eines Teiles (nicht zu verwechseln mit der Innenwandung eines hohlen Körpers). Die Begriffe „rechts", beziehungsweise „links" beziehen sich auf eine Betrachtungsweise von hinten mit der Dorsalseite des Körpers oben. Dies ist besonders bei den Abb. 18—26 zu beachten.

Das Postabdomen wird gegliedert in die *„prähypopygialen Segmente"* (Segmente 6—8) und das *Hypopygium* (Segment 9 = Epandrium mit Anhängen und Hypandrialkomplex). Die Trennung des Postabdomens in „Postabdomen" und „Genitalia" (= Aedeagus, Phallapodem, Prä- und Postgonite) von DUGDALE (1969) ist abzulehnen, denn der Begriff „Genitalien" wird in der Regel synonym zum gesamten Hypopygium verstanden.

Wegen der großen Anzahl untersuchter Arten konnte die *intraspezifische Variabilität* nur unzureichend berücksichtigt werden. Sofern ich bei mehreren Exemplaren einer Art deutliche Variationen im Postabdomen feststellen konnte, sind diese im Text erwähnt. Nach meinen Befunden und nach vereinzelten Angaben aus der Literatur (zum Beispiel O'HARA 1982) scheint die intraspezifische Variation bei denjenigen Skeletteilen am größten zu sein, die im Körperinnern vorwiegend als Muskelansatz dienen (Ejakulatorapodem, Hypandrialapodem, Phallapodem). Variationen im Ausmaß der Sklerotisierung sind möglicherweise auch durch das Lebensalter der Fliegen bedingt. Gezüchtete Raupenfliegen, die nach dem Schlüpfen zu früh abgetötet wurden, zeigen oft eine schwächere Sklerotisierung als im Freiland gefangene (ältere) Exemplare. Auf diese altersbedingte Abhängigkeit hat auch schon PETZOLD (1928) hingewiesen. Es ist bei den Tachinidae noch nicht untersucht, ob ein Wachstum bestimmter Teile nach dem Schlüpfen vorkommt. Bei einigen Hippoboscidae wurde im Laufe des Imaginallebens eine deutliche Vergrößerung von Phallapodem und Hypandrialapodem festgestellt (siehe THEODOR & OLDROYD

1964: 17). Ein altersbedingtes (geringes) Wachstum fand auch HORI (1960) am Ejakulatorapodem von *Calliphora*.

Die im folgenden Text genannten Gruppen werden in Kap. 4. definiert. Wenn von Exoristinae, Tachininae oder Dexiinae die Rede ist, so stimmen diese mit der Subfamilien-Abgrenzung von HERTING (1984) überein, siehe Tab. 1 (Seite 70); die Phasiinae verstehe ich unter Ausschluß der Eutherini, wie in Kap. 4.22. begründet.

3.2. Tergit 6

Zwischen Tergit 5 und Segment 7 + 8 befindet sich dorsal ein Sklerit, welches von allen Autoren als Tergit 6 gedeutet wird. Es lassen sich die folgenden Grundformen unterscheiden, wobei zu beachten ist, daß die Übergänge in der Realität stufenlos erfolgen:

Form A (Abb. 6, 7): Tergit 6 ist groß, stark gewölbt oder plattenförmig, am Hinterrand ± mit Segment 7 + 8 verwachsen oder die trennende Membran ist sehr schmal. Wenn die Verwachsungsnaht fehlt, kann es manchmal sehr schwer sein, Tergit 6 von Segment 7 + 8 zu trennen. Die Verbindung zu Tergit 5 ist sehr schmal membranös oder — nicht selten — dorsal ebenfalls etwas verwachsen. Charakteristisch ausgeprägt ist Form A bei fast allen Phasiinae, bei einigen Dexiinae (vor allem Dufouriini) und Tachinini (Microphthalmina) sowie bei *Icelia, Angiorhina* und *Macquartia*. Übergänge zwischen Form A und B zeigen die Palpostomatini, Eutherini und die meisten Dexiinae.

Form B (Abb. 5): Tergit 6 ist schmal bandförmig. Die Verbindungsmembran zu Tergit 5 ist unterschiedlich breit. Meist korreliert die Breite von Tergit 6 mit der Breite dieser Membran, das heißt bei einer Verschmälerung von Tergit 6 treten echte Verkürzungen der Zone zwischen Tergit 5 und Segment 7 + 8 ein (im Gegensatz zu Form C). Die Verbindung zu Segment 7 + 8 ist schmal membranös oder oft verwachsen. Form B findet sich bei den Brachymerini, Pelatachinini, Leskiini, Ormiini und der Mehrzahl der Tachinini.

Form C (Abb. 1—4, 9a—e, 10, 12, 18—20, 102): Tergit 6 ist klein, plattenförmig, vorn eingebuchtet, in 2 Hemitergite geteilt oder völlig reduziert. Meist treten alle diese Reduktionsformen zusammen in einer Gruppe auf; einige Male konnte ich intraspezifische Variabilität feststellen. Die Verbindungsmembran zu Tergit 5 und Segment 7 ist breit bis sehr breit; bei völliger Reduktion von Tergit 6 bleibt diese Membran erhalten. Verwachsungen mit Segment 7 + 8 kommen nicht vor. Form C zeigen die Exoristinae, Voriini, Wagneriini und einige Tachinini (Tachinina, Gymnochaetina); Übergänge zwischen Form B und C finden sich bei den Siphonini und Elfiini.

Die Form von Tergit 6 ist eng korreliert mit der Lage des Postabdomens im Präabdomen. Je weiter das Postabdomen (in Ruhelage) aus dem Präabdomen „herausgeschoben" ist, um so größer ist Tergit 6 entwickelt (Abb. 5—7); wenn das Postabdomen in das Präabdomen eingezogen ist, dann ist Tergit 6 ± stark reduziert (Abb. 3, 4, 102).

Die Vermutung liegt nahe, daß Form A den ursprünglichen Zustand zeigt, weil sich Tergit 6 am wenigsten von den vorangehenden Tergiten unterscheidet. Die Formen B und C wären demnach abgeleitet. Nach den Verhältnissen bei Calliphoriden, Rhinophoriden und Sarcophagiden zu urteilen, scheint es aber eher, als gehören schmale, ± reduzierte Formen (wie B und C) bereits zum Grundplan. Nur die Teilung in 2 Hemitergite tritt bei diesen Familien sehr selten auf. Ich halte es für unwahrscheinlich, daß die großen Formen von Tergit 6 (wie bei den Phasiinae) unverändert aus dem Grundplan einer umfassenderen Einheit übernommen wurden. Dagegen spricht auch die mit Form A korrelierte Verwachsung zwischen Tergit 6 und Segment 7 – 8. Diese Verwachsung stellt sehr wahrscheinlich ein abgeleitetes Merkmal dar, denn die von SALZER (1968) bei *Calliphora* festgestellten dorsalen Längsmuskelpaare M 19 und M 23 verlieren dadurch ihre Funktion. Es wäre wichtig, nachzuprüfen, ob diese Muskeln bei Formen wie zum Beispiel in Abb. 7 noch vorhanden sind.

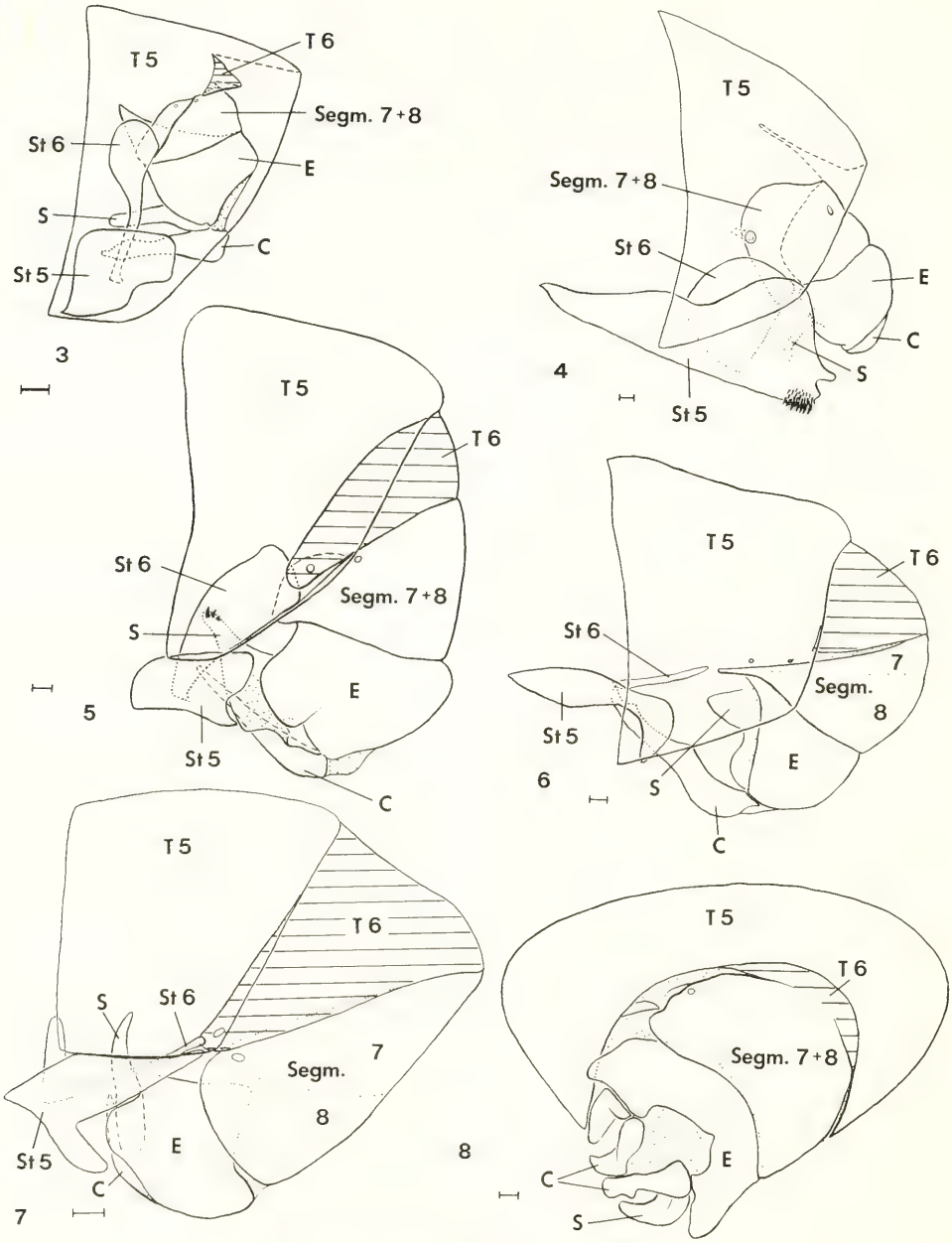


Abb. 3—8. Lage des Postabdomens zum Präabdomen, Abb. 3—7 lateral, Abb. 8 caudal; Hypandrialkomplex und Behaarung nicht gezeichnet. — 3. *Aplomyia confinis*, — 4. *Peleteria prompta*, — 5. *Ernestia laevigata*, — 6. *Diplopota mochii*, — 7. *Elomyia lateralis*, — 8. *Xysta holosericea*. — Maßstrich: 0,1 mm.

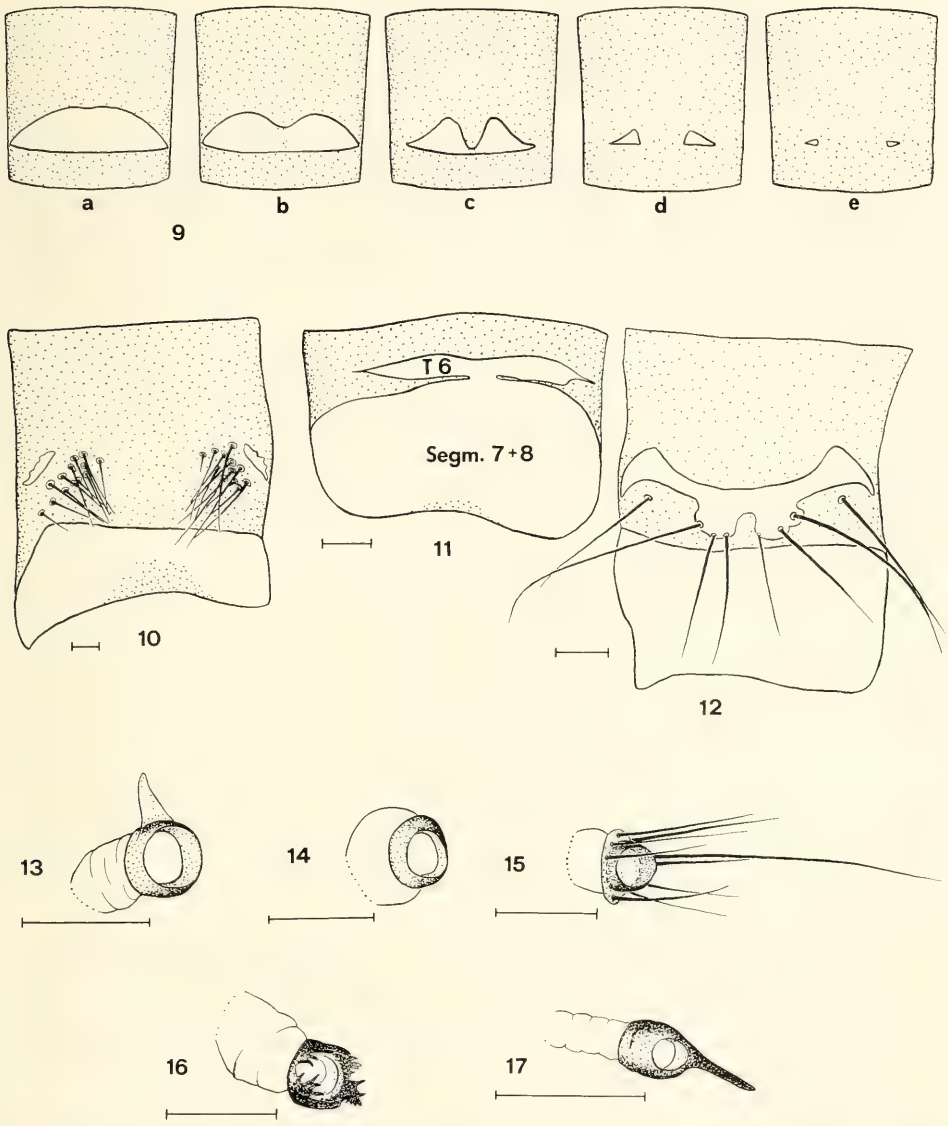


Abb. 9—12. Tergit 6 von dorsal, in Abb. 10—12 zusätzlich Segment 7 + 8 gezeichnet. — 9. Verschiedene Formen der Exoristinae, schematisch; — 10. *Gonia atra*, — 11. *Fischeria bicolor*, — 12. *Thelaira nigripes*.

Abb. 13—17. Linkes Stigma 6 schräg von vorn. — 13. *Timavia amoena*, — 14. *Pseudogonia parisiaca*, — 15. *Tachina ursina*, — 16. *Billaea pectinata*, — 17. *Eriothrix rufomaculata*. — Maßstrich: 0,1 mm.

Aufgrund der Muskulatur läßt sich auch leicht erklären, warum die Reduktion von Tergit 6 über 2 Hemitergite erfolgt. Es ist offensichtlich, daß die Ansatzstellen der Muskeln M 19 und M 23 am längsten erhalten bleiben (Abb. 9c—e). Noch unklar ist, ob bei völliger Reduktion von Tergit 6 diese Muskeln ebenfalls reduziert werden.

Bei *Bombyliomyia* konnte ich als Besonderheit von Tergit 6 ins Körperinnere ragende Muskelapophysen feststellen. Bei *Ancistrophora* und — weniger ausgeprägt — bei *Graphogaster* dient der nach außen gebogene, laterale Rand vielleicht ebenfalls als spezieller Muskelansatz.

Die Behaarung oder Beborstung von Tergit 6 besitzt wahrscheinlich keine phylogenetische Aussagekraft. Die Entwicklung der Behaarung ist deutlich abhängig von der Lage und der Form von Tergit 6: Je freiliegender und größer Tergit 6 (Form A, B), desto flächenhafter entwickelt ist die Behaarung; je mehr ins Postabdomen eingezogen und kleiner, desto eher ist die Behaarung auf den Hinterrand beschränkt oder völlig fehlend. Einige Ausnahmen scheinen durch geringe Körpergröße bedingt zu sein. Auch Calliphoridae, Rhinophoridae und Sarcophagidae entsprechen dieser statistischen Gesetzmäßigkeit. Nicht selten erkennt man eine schwach asymmetrische Verteilung, wobei die Behaarung der linken Körperhälfte stärker und dichter entwickelt ist. Auffallend ist auch, daß die Haare nicht immer nur auf dem sklerotisierten Tergit 6 entspringen, sondern manchmal auch in der Membran dahinter stehen (zum Beispiel Abb. 10, 12) oder sogar — selten — dann vorhanden sein können, wenn Tergit 6 völlig reduziert ist (zum Beispiel *Ramonda prunaria*). Intraspezifische Variation in der Anzahl und Stellung der Haare kommt nicht selten vor.

Das zu Segment 6 gehörende Stigmenpaar 6 befindet sich bei den Tachinidae überwiegend lateral in der Membran zwischen Tergit 5 und Segment 7 + 8. Da diese Lage auch den Regelfall für Calliphoridae, Rhinophoridae und Sarcophagidae darstellt, dürfte es sich bei diesem Zustand vermutlich mindestens um den Grundplan der genannten Familien handeln. Die Gruppen, bei denen Stigma 6 lateral in Tergit 6 liegt, sind in Kap. 4. genannt. Diese Lage beschränkt sich verständlicherweise auf die lateral weit hinabreichenden Formen A und B. Gewisse Grenzfälle, wie zum Beispiel linkes Stigma 6 in Tergit 6 und rechtes Stigma 6 in der Membran oder beide Stigmen genau am unteren Rand der Sklerotisierung von Tergit 6 kommen manchmal vor *(Bithia, Mintho, Graphogaster, Zophomyia, Trixa).* Bei *Elfia* und bei *Trichodura* befindet sich Stigma 6 seltsamerweise in der Sklerotisierung am lateralen Vorderrand von Segment 7 + 8, obgleich Tergit 6 als normales Sklerit von Segment 7 + 8 abgesetzt ist.

Bei insgesamt 28 Gattungen konnte ich eine Verwachsung von Stigma 6 über eine schmale, sklerotisierte Brücke mit Segment 7 + 8 feststellen (Abb. 22). Diese Erscheinung tritt fast nur auf der rechten Seite auf (bei einigen *Loewia* und bei *Eloceria* beidseitig). Sie findet sich bei den verschiedensten Gruppen und ist höchstens bei den Dexiinae und den Leskiini statistisch etwas häufiger.

Selten ist das in der Membran befindliche Stigma 6 von einer isolierten sklerotisierten Zone umgeben, ähnlich wie in Abb. 13, jedoch größer und umfassender (beidseitig bei *Ocypteromima, Bithia spreta,* nur links bei *Icelia, Rhamphina, Estheria cristata*). Wenn die sklerotisierte Zone auffallend groß wird, dann erscheint Tergit 6 praktisch dreiteilig, wie von SHIMA (1979a) bei *Calliethilla* dargestellt. Bei *Triarthria setipennis* und *Macquartia viridana* finden sich anstelle der sklerotisierten Zone 1—3 Haare. Sowohl bei der brückenartigen Verwachsung als auch bei der isolierten Sklerotisierung könnte es sich um einen verstärkten Ansatz für den Muskel M 24a und b handeln (siehe SALZER 1968).

Der stark sklerotisierte Rand der Stigmenöffnung (Peritrem) ist generell einfach gebildet und unbehaart wie in Abb. 14. In wenigen Fällen (meist große Arten) befinden sich darauf Haare oder Haarfransen wie in Abb. 15 und 16 (*Tachina ursina, Germaria, Linnaemyia comta, Angiorhina pruinosa, Rutilia, Billaea pectinata* und *biserialis, Estheria simonyi* und *petiolata, Redtenbacheria*). Bei *Eriothrix* (Abb. 17) und *Euthelothyria,* angedeutet auch

bei *Stomina,* ist der Hinterrand von Stigma 6 dornförmig ausgezogen. Diese Haare oder Dornen finden sich meist auch auf dem nachfolgenden Stigmenpaar 7, können aber auch bei einem oder beiden dieser Stigmen fehlen oder sind ausnahmsweise sogar auf Stigma 7 stärker ausgeprägt *(Redtenbacheria).*

Wenn das Postabdomen in Ruhestellung in Tergit 5 eingezogen ist, dann wird Stigma 6 im allgemeinen von der Verbindungsmembran zwischen Prä- und Postabdomen oder von Segment 7 + 8 bedeckt. Vielleicht sind die erwähnten Haare oder Dornen entstanden, um einen Abstand von der Membran zu schaffen und dadurch eine ausreichende Luftzufuhr auch in der Ruhelage des Postabdomens zu ermöglichen. Stigma 6 liegt stets weiter unten als Stigma 7.

Unterschiede in der Größe von Stigma 6 sind bei den verschiedenen Gattungen und Arten vorhanden, jedoch nicht abgrenzbar. Sehr schwach sklerotisiert und kaum zu erkennen ist Stigma 6 bei *Rondania* und *Microsoma.*

3.3. Segment 7 + 8

Der dorsale Bereich zwischen Tergit 6 und dem Epandrium wird von einem schmal bogenförmigen bis plattenförmigen Sklerit eingenommen (Abb. 1—8, 10—11, 18—26, 102). Die früher — und manchmal heute noch — gebräuchliche Deutung als Tergit 7 + 8 dürfte nach den Untersuchungen von Griffiths (1972) und Emmert (1972) unrichtig sein. Widersprüchliche Ansichten haben diese Autoren jedoch, ob es sich um Tergosternit 7 + 8 oder um Sternit 7 + 8 handelt (siehe hierzu auch die Diskussion bei Hennig 1976). Gewisse Fragen in dieser Hinsicht ergeben auch die eigenen Befunde bezüglich der Lage der Sensilla trichodea bei *Cylindromyia* (Kap. 3.4.). Ich bezeichne das betreffende Sklerit daher vorläufig als „Segment 7 + 8".

Die Form von Segment 7 + 8 legt — zusammen mit Tergit 6 — den Grad der permanenten Deflexion des Postabdomens fest. Je stärker die Dorsalseite gegenüber der Ventralseite entwickelt ist, um so mehr ist das Epandrium ventralwärts verlagert (Abb. 3—7). Schmale Formen von Segment 7 + 8 finden sich generell bei den in Tergit 5 eingezogenen Postabdomina (die meisten Exoristinae sowie Voriini, Wagneriini), große, gewölbte oder mehr flach plattenförmige Bildungen dagegen am häufigsten bei dem aus dem Präabdomen ± herausragenden Postabdomen (zahlreiche Tachinini und Dexiinae, die meisten Phasiinae sowie *Angiorhina* und *Macquartia*). Die hier nicht genannten Gruppen zeigen alle denkbaren morphologischen Zwischenformen. Der Vergleich mit den Calliphoridae, Rhinophoridae und Sarcophagidae ergibt keinen eindeutigen Hinweis, welche Ausprägung dem Grundplan entspricht.

Da sich in den meisten Fällen eine vordere und eine hintere Region abgrenzen läßt, ist die Ansicht wohl berechtigt, daß es sich um 2 verwachsene Segmente (7 + 8) handelt. Der vordere Teil (Segment 7) nimmt im allgemeinen dorsal nicht mehr als 10% der Länge des gemeinsamen Sklerites ein; er ist oft nur linienförmig schmal oder dorsal völlig reduziert. Bei den großen, gewölbten oder plattenförmigen Formen kann Segment 7 aber — selten — 40 bis 50% des Gesamtkomplexes erreichen (*Campylochaeta, Estheria,* einige *Macquartia,* zahlreiche Phasiinae: Abb. 7). Es besteht jedoch keine Korrelation zwischen der Größe von Segment 7 + 8 und der anteiligen Länge von Segment 7. Die Deutung von Morrison (1941), daß es sich bei dem schmalen Teil um Reste von Tergit 6 und bei dem breiten Teil um Segment 7 handelt, ist sicher unrichtig (Segment 8 ist nach Morrison völlig reduziert).

Die Trennlinie zwischen den beiden Segmenten ist erkennbar durch (a) eine unterschiedliche Sklerotisierung der 2 Anteile (vorderer Teil dunkler, zum Beispiel bei *Phyllomyia*

oder heller, zum Beispiel bei *Goniocera, Actia*) oder **(b)** eine geringe Einsenkung des vorderen Segmentes oder **(c)** eine linienförmig aufgehellte Segmentgrenze (besonders deutlich bei *Eutrixa, Germaria,* einigen Leskiini) oder **(d)** eine Einsenkung der Segmentgrenze (Furche) oder **(e)** fehlende Behaarung auf der Segmentgrenze, wenn Segment 7 und 8 behaart sind oder **(f)** eine Kombination aus mehreren der genannten Möglichkeiten. Bei etwa 30 Gattungen (in den verschiedensten Gruppen) ist keinerlei Trennlinie festzustellen. Die Abgrenzung zwischen einer gerade noch vorhandenen und einer fehlenden Naht ist natürlich fließend; intraspezifische Variabilität konnte ich nicht selten feststellen. Häufig sind die trennenden Merkmale auf der linken Seite mehr ausgeprägt, als auf der rechten Seite.

Es bleibt allerdings zu bedenken, daß einige der zu beobachtenden Trennmerkmale auch anders entstanden sein können und vielleicht gar nicht immer die wahre Segmentgrenze zeigen. Die Einsenkung einer Zone am Vorderrand von Segment 7 + 8 kann zum Beispiel durch die in Ruhelage überlappende Stellung von Tergit 6 bedingt sein (Abb. 3, 102 a); sehr ausgeprägt ist diese Ausbildung bei *Ancistrophora.* Der Muskel M 25 setzt bei *Calliphora* (nach SALZER 1968) entlang der Trennlinie an. Es ist daher auch nicht ausgeschlossen, daß die zu beobachtende schwache Furche bei vielen Tachinidae nur eine Folgeerscheinung dieses Muskelansatzes darstellt. Bei *Ethilla* ist sogar eine nach innen ragende Versteifung (für den Muskelansatz?) zu erkennen.

Segment 8 ist behaart oder — seltener — beborstet; wenige unbehaarte Formen finden sich nur bei den Gymnosomatini, Phasiini und Dexiinae. Segment 7 ist dagegen bei den meisten Gattungen unbehaart. Die statistische Häufigkeit einer auftretenden Behaarung und die Anzahl der Haare nimmt mit der Breite und der Exposition von Segment 7 zu. Selten findet sich Behaarung auch bei schmalen Formen von Segment 7 (Ernestiini, *Intrapales, Redtenbacheria*). Ursache für die fehlende Behaarung von Segment 7 könnte in vielen Fällen die oben erwähnte Überlagerung von Tergit 6 mit dem Vorderrand von Segment 7 + 8 sein.

Der Hinterrand von Segment 7 + 8 ist auf der Dorsalseite schwächer sklerotisiert, oft sogar ± weit nach vorn reichend membranös. Er geht in dieser Zone stufenlos in die dorsale Verbindungsmembran zum Epandrium über. Die Sklerotisierung von Segment 7 + 8 reicht somit laterodorsal an 2 Punkten näher an das Epandrium als dorsal; in einigen Gattungen sind diese Punkte sogar zu kleinen Fortsätzen entwickelt (zum Beispiel bei *Bombyliomyia, Eloceria*). Durch entsprechende Bewegung des Hypopygiums läßt sich nachweisen, daß es sich bei der Verbindungslinie dieser 2 Punkte um die Drehachse des Epandriums beim Ein- und Ausklappen des Postabdomens handelt (Abb. 102, Gelenk 4). Der Muskel M 25, der nach SALZER (1968) an der Trennlinie zwischen Segment 7 + 8 und am dorsalen, vorderen Rand des Epandriums ansetzt, dürfte bei seiner Kontraktion das Epandrium ausklappen. SALZER erkannte dieses Gelenk nicht. Ich halte seine Interpretation für unzutreffend, daß M 25 das Epandrium einzieht. Die oben geschilderte Bewegung ist nicht möglich bei *Pandelleia* und *Litophasia,* bei denen das Epandrium dorsal fest mit Segment 7 + 8 verwachsen ist.

Der untere, linke Vorderrand von Segment 7 ist in Form einer Apophyse nach innen entwickelt (grob punktiert in Abb. 18—23). Diese bildet links ein besonderes Gelenk mit Sternit 6; ihre Ausbildung ist von der Entwicklung dieses Gelenkes abhängig (Kap. 3.4.). In sehr wenigen Fällen ist auch auf der rechten Seite von Segment 7 eine solche Apophyse vorhanden, ohne jedoch ein Gelenk mit Sternit 6 zu bilden (*Tachinina, Neobrachelia, Gaedia,* bedeutend schwächer auch bei *Linnaemyia frater* und *basilewskyi, Chrysocosmius, Eurithia, Pachystylum*).

Der Winkel, den die Apophyse der linken Seite mit Segment 7 bildet, beträgt meist etwa 45°, selten mehr (zum Beispiel bei *Thelaira*). Es kommt jedoch vereinzelt (in den verschiedensten Gruppen) auch vor, daß die Apophyse nach vorn in der Verlängerung von Segment 7 + 8 ansetzt, ohne einen Winkel zu bilden (zum Beispiel bei *Thrixion, Picconia, Zaira, Pseudopachystylum*). Die Gelenkverbindung zwischen der Verbreiterung von Sternit 6 und Segment 7 ist in diesem Fall punktförmig, um eine Bewegung von Segment 7 + 8 in der Sagittalebene zu ermöglichen. Im erstgenannten (Regel-)Fall ist die Verbindung generell linienförmig.

Das Stigmenpaar 7 liegt im lateralen, vorderen Bereich von Segment 7 oder — seltener — an seinem Vorderrand. Vereinzelt liegen beide Stigmen oder auch nur das rechte Stigma (niemals allein das linke Stigma!) in der Membran wie Stigma 6. Diese Ausnahmen (ca. 30 Gattungen) sind in Kap. 4. genannt. Ein Stigmenpaar 8 existiert nicht.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß sich der Segmentkomplex 7 + 8 in den überprüften Merkmalen nicht wesentlich von den Calliphoridae, Rhinophoridae und Sarcophagidae unterscheidet.

3.4. Sternit 6 und Genitalhöhle

[Synonyme Bezeichnungen von Sternit 6: ‚bande subgénitale' VERBEKE (1962a); ‚subgenital band' DUGDALE (1969).]

Mit Sternit 5 ± gelenkig verbunden befindet sich ventral ein in der Regel sehr asymmetrisches, U-förmiges Sklerit (Abb. 1—7, 18—26 „St6"). Über die früheren Deutungen zur Homologie gibt MORRISON (1941: 10) einen Überblick. Nach den ontogenetischen Versuchen von EMMERT (1972) bei *Calliphora* soll es sich bei dem bogenförmigen Abschnitt (hier als Basis bezeichnet) um Sternit 7, bei den Armen (Schenkel des U) dagegen um Sternit 6 handeln. Es gibt jedoch wichtige Befunde, die diesem Ergebnis widersprechen:

1. Die Arme von Sternit 6 sind bei Tachinidae, Calliphoridae, Rhinophoridae und Sarcophagidae niemals mit Tergit 6 verwachsen; VERBEKE (1962a) und DUGDALE (1969) haben in dieser Beziehung unrecht. Es besteht eine Verbindung zu Segment 7 (+ 8), die auf der linken Seite im Normalfall gelenkig und auf der rechten Seite membranös ist. Wenn Verwachsungen auftreten (auf beiden Seiten möglich), dann stets mit Segment 7 (+ 8). Selbst wenn Tergit 6 auf der linken Seite manchmal nach unten sehr nahe an Sternit 6 heranreicht, befindet sich dazwischen immer eine membranöse Zone. Dies gilt auch dann, wenn in einigen seltenen Fällen (*Bithia immaculata, Prosena, Rhamphina, Dinera grisescens, Gaedia,* einige *Macquartia*) Sternit 6 links einen kurzen, nach oben zu Tergit 6 gerichteten Fortsatz aufweist.
2. Bei einigen Gattungen konnte ich Sensilla trichodea auf Sternit 6 feststellen: *Cylindromyia* und *Intrapales* bei den Tachinidae, *Chrysomyia* und *Pollenia* bei den Calliphoridae (in Abb. 26 sind die Sensilla trichodea nur links gezeichnet, da sie rechts von Sternit 5 verdeckt werden). Unscharfe Spuren lassen sich auch bei manchen anderen Phasiinae nachweisen (zum Beispiel *Phasia obesa*). Da die paarigen Sinnesporen auf den vorhergehenden Sterniten serial homolog sind, dürfte der Schluß berechtigt sein, daß die direkt auf Sternit 5 folgenden paarigen Sensilla trichodea zu Sternit 6 (und nicht Sternit 7) gehören.
3. O'HARA (1983b) stellte bei der Untersuchung von 2 gynandromorphen Calyptratae eine Verwachsung fest zwischen dem Bogen der ♂ Hälfte (= Sternit 6) und dem 6. Sternit der ♀ Hälfte (nicht mit dem 7. Sternit des ♀, was nach EMMERT zu erwarten wäre).
4. Die ventralen Längsmuskeln M 7 (zwischen den Sterniten 1—5) und M 21 (zwischen Sternit 5 und Sternit 6) sind vermutlich serial homolog (siehe bei SALZER 1968).

Aus den genannten Befunden läßt sich meiner Ansicht nach höchstens folgern, daß es sich beim Bogen des betreffenden Sklerits um Sternit 6 handelt, bei den Armen dagegen um Sternit 7, was auch O'HARA (1983b) zumindest für die linke Seite annimmt. Die Frage, in

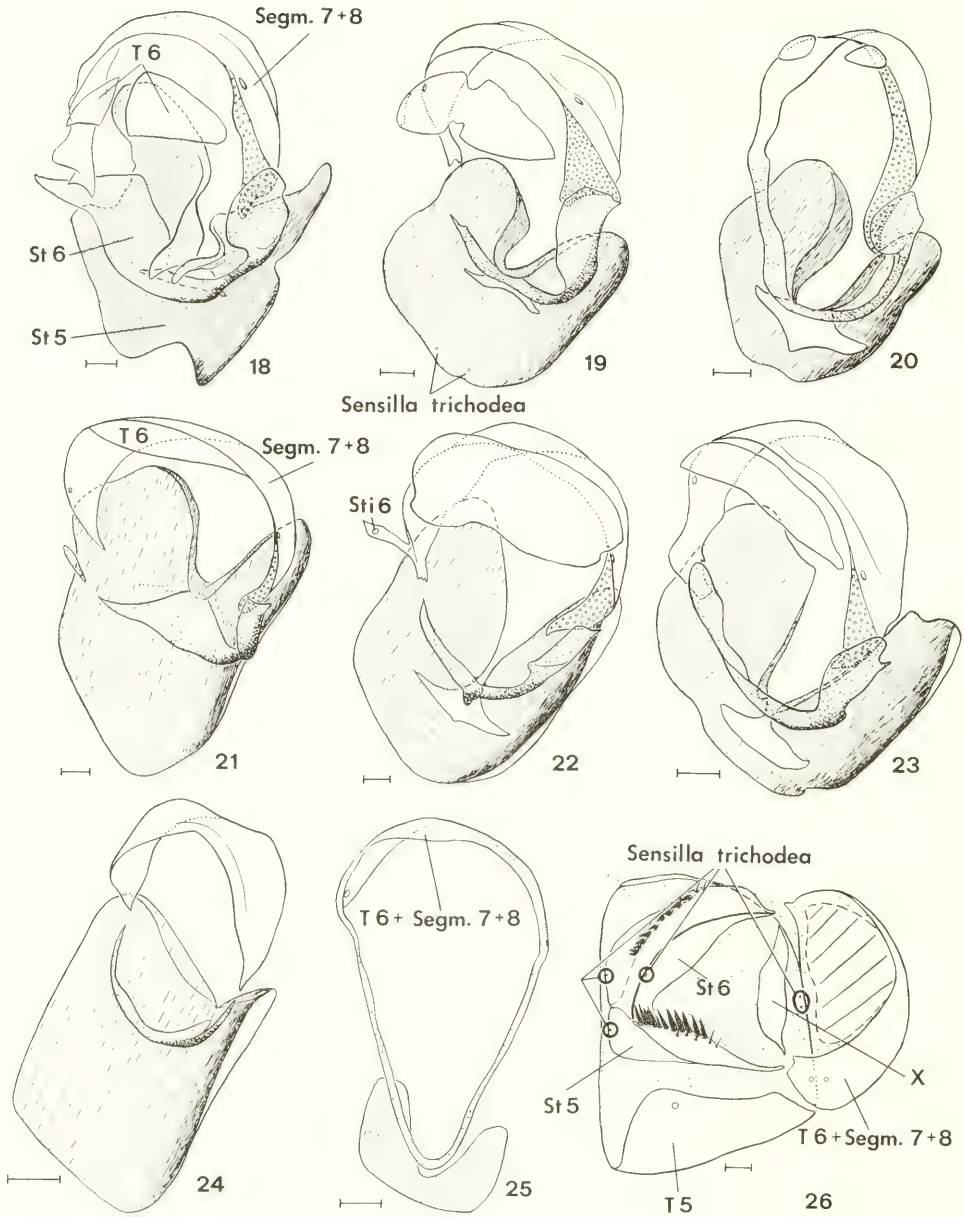


Abb. 18—26. Prähypopygiale Segmente 6—8 und Sternit 5 schräg von oben und vorn (Abb. 26 schräg von unten). Hinweis: *Links* und *rechts* sind in dieser Ansicht vertauscht. — 18. *Exorista xanthaspis*, — 19. *Thelymyia saltuum*, — 20. *Ocytata pallipes*, — 21. *Icelia flavescens*, — 22. *Estheria cristata*, — 23. *Wagneria gagatea*, — 24. *Acemyia acuticornis*, — 25. *Leucostoma crassa*, — 26. *Cylindromyia pilipes*. — Maßstrich: 0,1 mm.

welchem Anteil Sternit 6 oder 7 am Aufbau des U-förmigen Sklerits beteiligt sind, ist also noch kontrovers. Daher benutze ich hier weiterhin zunächst die gebräuchliche Bezeichnung „Sternit 6".

Die Asymmetrie von Sternit 6 ist nach EMMERT (1972) und GRIFFITHS (1972) ein Ergebnis asymmetrischen Wachstums und nicht durch die Circumversion bedingt. Die oben erwähnten Sensilla trichodea liegen — mit geringen Schwankungen nach links oder rechts — symmetrisch zur ventralen Mittellängsachse des Körpers. Da keine einseitigen Verschiebungen im Uhrzeigersinn zu beobachten sind (was bei einer Lageveränderung durch Drehung von Sternit 6 zu erwarten wäre), mag auch dies als Beweis dafür gelten, daß ein asymmetrisches Wachstum vorliegt.

Sternit 6 hat bei den Tachinidae, Calliphoridae, Rhinophoridae und Sarcophagidae ziemlich sicher folgenden Grundplan (die Asymmetrie selbst ist ein Grundplan-Merkmal der Muscoidea Griffiths 1972): Der linke Arm ist weiter nach oben entwickelt als der schmale rechte Arm. Er ist oben stark verbreitert und ± nach außen gewölbt. Sternit 6 steht in dieser Zone außen gelenkig in Verbindung mit einer Muskel-Apophyse von Segment 7 + 8 (grobpunktiert in den Abb. 18—23). Die Größe dieser Apophyse und das Ausmaß der Verbreiterung von Sternit 6 sind zueinander direkt proportional. Die Muskulatur und die Funktion dieses nur links vorhandenen Gelenkes (Abb. 102, Gelenk 2) wird von SALZER (1968) bei *Calliphora* gut dargestellt. Ich halte es aber — abweichend von SALZER — für zutreffender, daß der Muskel M 27 durch eine Veränderung des Winkels zwischen Sternit 6 und Segment 7 + 8 (vergleiche Abb. 100a und b) die Bewegung des Epandriums nach oben und hinten unterstützt. Die von SALZER angenommene Bewegung von Sternit 6 nach vorn ist kaum möglich, da das Gelenk zwischen Sternit 5 und Sternit 6 sehr fest ist.

Der Zwischenraum zwischen Sternit 6 und Segment 7 + 8 auf der rechten Seite ist ± breit membranös. Wenn man die Höhe des Postabdomens zwischen Sternit 6 und Segment 7 + 8 am Vorderrand gleich 100 setzt, dann liegt die Breite dieses membranösen Zwischenraumes zwischen 0 und 40 (bei *Elfia* bis 60), je nachdem, wie weit Sternit 6 auf der rechten Seite nach oben reicht oder Segment 7 + 8 nach unten entwickelt ist. Als „schmal" membranös bezeichne ich die Größenordnung bis 10 (etwa wie in Abb. 22), darüber als „breit" membranös (Abb. 19). Diese Unterscheidung ist besonders wichtig bei den Eryciini und Goniini, bei denen es sich um ein trennendes Merkmal handelt.

Die Basis von Sternit 6 ist an der Gelenkverbindung zu Sternit 5 beiderseits der ventralen Medianlinie generell etwas nach hinten erweitert, selten nur in der Medianlinie. Sternit 6 ist unbehaart (bei *Besseria* ausnahmsweise mit Mikrotrichien besetzt).

Zahlreiche Gruppen weisen Abänderungen von dem oben beschriebenen Grundplan auf. Die linke Verbreiterung von Sternit 6 (und damit korrelierend die Muskelapophyse von Segment 7 + 8) ist manchmal nur schwach entwickelt oder völlig reduziert. Solche Reduktionen finden sich bei den Microphthalmina, Myiophasiini, Palpostomatini, Eutherini, *Erythrocera, Neaera, Neoplectops,* einigen *Macquartia,* einigen Elfiini und den meisten Dexiinae. Die sklerotisierten Zonen der linken Seite haben dann nur noch eine punktförmige Verbindung, sind membranös getrennt oder sogar verwachsen (letzteres trifft zu bei *Erythrocera, Eurysthaea, Euanthoides, Blepharomyia, Catharosia, Phasia obesa, Leucostoma:* Abb. 25). Die Muskulatur ist in all diesen Fällen nicht untersucht; es sind jedoch starke Abänderungen von den für *Calliphora* zutreffenden Verhältnissen zu erwarten.

Symmetrisch oder subsymmetrisch ist Sternit 6 bei den Phasiinae (außer den Gymnosomatini), den meisten Dufouriini sowie den Gattungen *Stomina, Campylochaeta, Acemyia*

und *Metacemyia* (Abb. 24—26). Bei diesen Formen ist das Gelenk zu Segment 7 + 8 auf der linken Seite ebenfalls reduziert. Eine Ursache für die Entstehung der zweifellos sekundären (abgeleiteten) Symmetrie ist nicht zu erkennen. Reduktionen des gesamten Sternit 6 finden sich bei *Eriothrix, Freraea* (noch ein symmetrisches, plattenförmiges Rudiment vorhanden), *Phania* und *Cordyligaster.*

Auf der rechten Seite sind Sternit 6 und Segment 7 + 8 bei einigen Gruppen „überlagert", das heißt Sternit 6 reicht auf der Innenseite weiter nach oben, als Segment 7 + 8 nach unten (Abb. 23): *Neomintho, Winthemia, Nemorilla, Zelindopsis, Gymnochaeta,* Voriini, Wagneriini, einige Tachinina und Goniini. Die stärkste Überlagerung zeigt *Bothria* (Goniini). Echte Verwachsungen zwischen Sternit 6 und Segment 7 + 8 auf der rechten Seite treten auf bei einigen Blondeliini, Goniini und Dexiinae sowie bei *Clausicella, Ancistrophora, Catharosia* und *Leucostoma* (Abb. 25). Die Verwachsung ist offenbar unabhängig von der Entwicklung des Gelenkes der linken Seite; sowohl Reduktionen (Abb. 25) als auch eine normale Ausbildung dieses Gelenkes (Abb. 20) kommen in diesen Fällen vor.

Einige Gattungen weisen besondere Bildungen von Sternit 6 auf: Basis mit einem langen Fortsatz, der fast bis zum Hinterrand des Einschnittes von Sternit 5 reicht *(Neobrachelia);* Basis ventral median mit einem nach unten ragenden, kurzen Fortsatz (*Neomintho, Mintho, Goniocera,* einige *Macquartia, Estheria:* Abb. 22); rechter Arm durch einen membranösen Zwischenraum unterbrochen (*Icelia:* Abb. 21); das Ende des rechten Armes liegt in einer von Segment 7 + 8 gebildeten, speziellen Höhlung (*Exorista, Chaetogena,* aus dem Blickwinkel der Abb. 18 ist diese Bildung allerdings nicht erkennbar).

Der Raum zwischen Sternit 6 und dem Hypandrium wird von einer ins Körperinnere eingestülpten Membran eingenommen, die meist mit Mikrotrichien ausgekleidet ist (Abb. 1, 2 „WGh"). Es dürfte richtiger sein, die Begriffe „Genitalhöhle" oder „Genitalmembran" nur für diese Zone zu verwenden, und nicht die ventrale Epandrialmembran hinter dem Hypandrium mit einzubeziehen, wie es SALZER (1968) und PETZOLD (1928) taten. Es muß hier darauf hingewiesen werden, daß die oben verwendeten Lagebezeichnungen „vorn" und „hinten" für Sternit 6 zwar gebräuchlich, aber eigentlich nicht ganz korrekt sind. Würde man die Genitalmembran zusammen mit Sternit 6 „ausstülpen", dann wären — der wahren Segmentabfolge entsprechend — Vorder- und Hinterrand von Sternit 6 vertauscht. In der Genitalhöhle sind in der Ruhelage des Postabdomens Gonite, Aedeagus sowie oft auch Cerci und Surstyli verborgen. Der Grad der Einstülpung ist abhängig von der Ruhelage-Stellung und der Größe dieser Teile. Die Genitalmembran variiert somit von sehr tiefen, sackartigen Gebilden (sehr stark ausgeprägt bei den meisten Phasiinae) bis zu Membranen, die den Raum zwischen den Armen von Sternit 6 flach überspannen *(Weberia, Cordyligaster, Campylochaeta).* Eine phylogenetische Bedeutung kommt diesen Unterschieden vermutlich nicht zu. Die sehr tiefen, sackartigen Einstülpungen von *Hemyda, Besseria* und *Phania* bilden sehr wahrscheinlich eine Scheide für den Legebohrer des ♀ bei der Kopulation. Manchmal ist eine direkt an Sternit 6 angrenzende Zone der Genitalmembran etwas sklerotisiert (oft nur asymmetrisch rechts): Winthemiini, Strongygastrini, *Kirbya, Freraea, Elomyia, Weberia.*

Besondere Bildungen in der Genitalmembran findet man bei den Cylindromyiini (ausschließlich bei dieser Gruppe!):

Cylindromia: Ein brückenartiges Sklerit zwischen den unteren Enden des Komplexes Tergit 6 — Segment 7 + 8, deutlich erkennbar bei *Cylindromyia pilipes* (Abb. 26„x"); bei anderen *Cylindromyia* schwächer sklerotisiert.

Hemyda: 3 kleine ± dreieckige Platten *(H. obscuripennis)* oder 1 größere, querrechteckige Platte *(H. vittata).*

Lophosia: Ein mit Mikrotrichien dicht besetztes „Polster" (vermutliche Funktion: Auflagefläche für das ♀ Postabdomen).

Besseria: Ein V-förmiges, schmales Sklerit mit besonders aufgeblähten Enden, das dem Hypandrium sehr genähert und fast verwachsen ist; an der Spitze des „V" zusätzliche membranöse „Polster" (Abb. 92 „y"). Neben den aufgeblähten Teilen befindet sich beiderseits (in Abb. 92 nicht gezeichnet) ein kleineres winkelig gebogenes Sklerit (vermutliche Funktion: Sternit 5 und 6 sowie die aufgeblähten Teile klemmen bei der Kopulation die Zapfen von Sternit 7 des ♀ ein). Es handelt sich nicht um eine Abgliederung des Hypandriums, denn die Genitalmembran zwischen den besonderen Bildungen und dem Hypandrium ist noch erkennbar.

Phania: Gleichsam mit Hypandrium und Segment 7 verbunden befindet sich beiderseits ein Körper, der vermutlich den aufgeblähten Enden bei *Besseria* homolog ist (das V-förmige Sklerit ist in der Membran nur unscharf angedeutet).

Huttonobesseria: Die 'subgenital plate' (DUGDALE 1969) dürfte ebenfalls diesen Bildungen entsprechen.

Die Homologie und Entstehung dieser Teile ist bisher nicht geklärt. Es bieten sich mehrere Deutungs-Möglichkeiten an:

1. Sternit 6: Diese Ansicht wird von RUBTZOV (1951) bei *Hemyda* = *Evibrissa*, von DUGDALE (1969) bei *Huttonobesseria* und von LEHRER (1973) bei *Cylindromyia* vertreten. Sie ist sicher nicht zutreffend, da Sternit 6 einerseits generell (trotz Verwachsung) als eigenes, direkt auf Sternit 5 folgendes Sklerit erkennbar ist und andererseits — zumindest bei *Cylindromyia* — die Sternite 5 und 6 Sensilla trichodea aufweisen.
2. Tergit 7 oder Sternit 7: Eine Frage, die besonders bei *Cylindromyia* genauer untersucht werden muß. Nur bei dieser Gattung findet sich hinter (Abb. 26 „x") oder auf dem zusätzlichen Sklerit ein weiteres Paar — wenn auch sehr winziger — Sensilla trichodea. Der serialen Homologie der Sensilla trichodea entsprechend, müßte es sich um Sternit 7 handeln. Dies widerspräche aber den neuesten Erkenntnissen über die Circumversion, wonach es sich der Lage nach bestenfalls um Tergit 7 handeln könnte.
3. Funktionell bedingte Neubildungen: An der Genitalmembran setzen bei *Calliphora* nach den Untersuchungen von SALZER (1968) 2 Muskeln an. Von der Lage her wären die zusätzlichen Sklerotisierungen von *Cylindromyia* und *Hemyda* durchaus als Ansatzstelle für den Längsmuskel M 32 denkbar, bei *Besseria* und *Phania* dagegen außer für den Muskel M 32 auch für den querverlaufenden Muskel M 29.

3.5. Sternit 5

Sternit 5 gehört — strenggenommen — nicht zum Postabdomen. Es ist jedoch durch seine Lage und Funktion sehr eng damit verbunden (Abb. 1—8). Von den vorangehenden, einfach plattenförmigen Sterniten 1—4 unterscheidet sich Sternit 5 meist deutlich (Abb. 27—37).

Sternit 5 bildet zusammen mit den Cerci und/oder Surstyli eine Zange, zwischen der bei der Kopulation das ♀ Postabdomen festgehalten wird. Dies läßt sich ohne Schwierigkeiten folgern, wenn man die zugehörigen ♂ und ♀ Postabdomina nebeneinander betrachtet. Auch die Kopulationsuntersuchungen bei *Ernestia* (PETZOLD 1928) und *Lucilia* (LEWIS & POLLOCK 1975) bestätigen den Zangengriff. Diese Funktion entspricht wahrscheinlich mindestens dem Grundplan der Calyptratae.

Die Loben, die durch den Einschnitt des Hinterrandes gebildet werden, verhindern ein seitliches Ausweichen des ♀ Postabdomens. Sie sind am Innenrand oder auf der Innenseite in verschiedener Ausdehnung mit Mikrotrichien besetzt. Es ist wahrscheinlich, daß es sich dabei um die hauptsächlichen Berührungszonen mit dem ♀ Postabdomen handelt. Der Einschnitt ist auch nötig, um Aedeagus, Cerci und Surstyli zur Ruhelage in die Genitalhöhle einziehen zu können. Eine besondere Anpassung seiner Form an die Cerci und

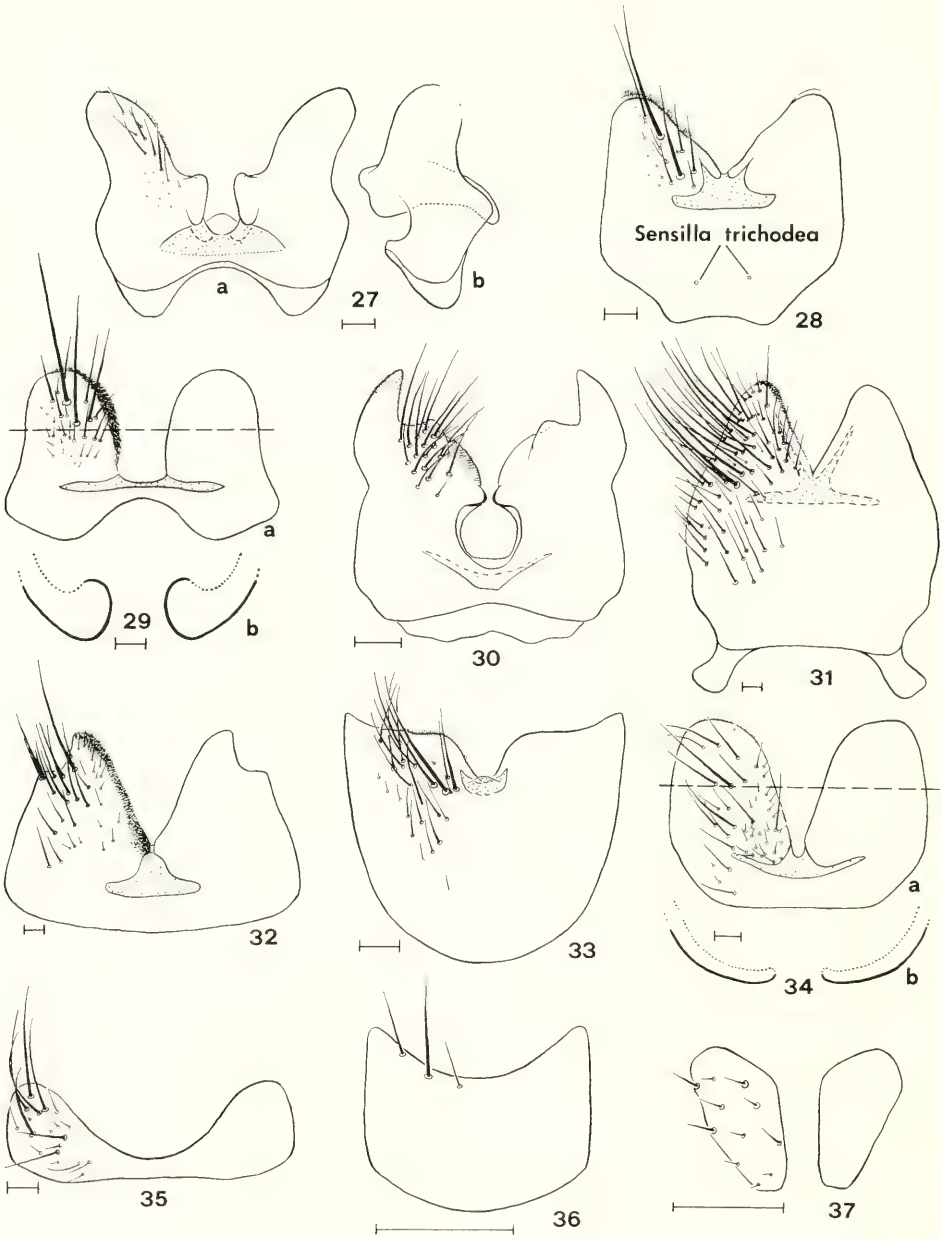


Abb. 27—37. Sternit 5 von ventral, Abb. 27b lateral, Abb. 29b, 34b Querschnitt der Loben an der durchbrochenen Linie; Behaarung nur links gezeichnet. — 27. *Chaetogena acuminata*, — 28. *Erycia fatua*, — 29. *Frontina laeta*, — 30. *Ceromyia bicolor*, — 31. *Tachina ursina*, — 32. *Linnaemyia frater*, — 33. *Neaera atra*, — 34. *Blepharomyia piliceps*, — 35. *Heliozeta helluo*, — 36. *Catharosia albisquama*, — 37. *Phania funesta*. — Maßstrich: 0,1 mm.

Surstyli (wie von HENNIG 1976 bei den Anthomyiidae vermutet) besteht jedoch nicht. Der Einschnitt des Hinterrandes ist bei den Tachinidae — wie auch bei anderen Calyptratae-Familien — verschieden stark entwickelt. Seine am weitesten verbreitete Ausprägung ist U- oder V-förmig wie in Abb. 18—23 und 27—34. Durch eine basale Verengung des Einschnittes sind in einigen Gruppen gerundete Formen wie in Abb. 30 entstanden (Brachymerini, Ormiini, die meisten Siphonini und Leskiini sowie *Macquartia, Gymnochaeta* und *Neomintho*). Es ist denkbar, daß eine derartige Bildung eine permanente oder temporäre Scheide für die apikale Region des Distiphallus darstellt, da sich der Querschnitt des Distiphallus und Rundung in ihrer Form gut entsprechen. Bei einigen Gruppen der Tachinini (Abb. 33) und bei den Acemyiini (Abb. 24) ist der Einschnitt besonders kurz.

Besondere Bildungen der Loben, wie Zähne, Dornen (Abb. 4), Haken, Haarpinsel etc., sind relativ selten. Sie sind bei einzelnen Gattungen in verschiedenen Gruppen vermutlich unabhängig voneinander entstanden *(Medina, Solieria, Phytomyptera, Peleteria, Gymnochaeta, Phyllomyia, Rhamphina, Diplopota, Cylindromyia, Lophosia).* Ihre Funktion ist unklar. Bei vielen Exoristini und bei *Epicampocera* befindet sich innen basal im Einschnitt (hinter Sternit 6) ein Höcker. Weitgehend reduziert ist Sternit 5 bei *Campylochaeta, Cordyligaster* und *Phania.* Hier finden sich in der ventralen Membran nur noch Platten oder Haare als Rudimente (zum Beispiel Abb. 37).

Im Querschnitt der Loben bestehen wichtige Unterschiede: Bei den Dexiinae sowie bei den Microphthalmina, Macquartiini, Myiophasiini, Palpostomatini und Eutherini sind die Loben im Querschnitt flach und die membranöse Innenwand ist scharf von der sklerotisierten Außenwand abgegrenzt (Abb. 34b). Bei den meisten Exoristinae sind die Loben dagegen im Querschnitt sehr dick und die sklerotisierte Außenwand geht erst weit innen im Einschnitt nach einer starken Wölbung in die Membran der Innenseite über (Abb. 29b). Besonders bei den Exoristini und Winthemiini, aber auch bei zahlreichen Blondeliini, Eryciini und Goniini ist diese Wölbung in Form einer stark chitinisierten Leiste entwickelt, die an ihrem Vorderende mit Sternit 6 gelenkig verbunden ist. Sternit 5 erscheint dadurch oft sehr dreidimensional (Abb. 18, 27a,b). Zwischen diesen Grundformen gibt es jedoch keine scharfe Grenze. Besonders bei den Tachininae (im Sinne von HERTING 1984) sind zahlreiche morphologische Zwischenformen vorhanden.

Der Vorderrand von Sternit 5 ist meist gerade oder wenig konvex, was wohl dem Grundplan entspricht. Einen konkaven Vorderrand besitzen zahlreiche Exoristinae (Abb. 18, 27, 29), wenige Leskiini, Siphonini und Tachinini sowie die Gattungen *Voria* und *Peteina.* Diese Einbuchtung ist sehr wahrscheinlich eine Folge des Einzugs von Sternit 5 unter den Hinterrand von Sternit 4. Bei den Tachinina handelt es sich bei den vorgezogenen Vorderecken vermutlich um besonders stark entwickelte Ansätze für den Muskel M 7 (Abb. 31). Manchmal ist die Intersegmentalmembran zwischen Sternit 4 und Sternit 5 über eine kurze Strecke mit dem Vorderrand von Sternit 5 verwachsen (Abb. 27, 30). Diese Erscheinung ist wohl ebenfalls eine Folge des Einzugs.

Sternit 5 ist fast immer behaart oder beborstet (Abb. 1, 2, 27—37). Wie weit die Behaarung vorn reduziert ist, dürfte hauptsächlich davon abhängig sein, wie stark Sternit 5 in der Ruhelage von Sternit 4 und Tergit 5 bedeckt wird. Eine besonders starke, abstehende Behaarung besitzen *Macquartia dispar* und *viridana.*

Von besonderem Interesse ist das Scharniergelenk zwischen Sternit 5 und Sternit 6 (Abb. 102, Gelenk 1, Abb. 18—23). Bei Kontraktion des Muskels M 21 (Ursprung: Vorderrand von Sternit 5; Ansatz: ventraler Vorderrand von Sternit 6) kann sich Sternit 5 etwas um dieses Gelenk drehen und somit in Richtung Vertikalebene stellen. Die besondere Festigkeit des Gelenks und die Membranverbindung der Loben zu den dorsalen Segmenten

begrenzen diese Beweglichkeit jedoch stark. Eine Krümmung der Loben nach vorn, wie sie SALZER (1968: Abb. 4b) darstellt, ist (auch bei *Calliphora*!) ausgeschlossen. Der Muskel M 21 zieht mit Hilfe von Sternit 6 vermutlich aber auch die Innenwand der Loben nach vorn, so daß sich diese an ihrer Spitze zusammenziehen. Im Glyzerinpräparat läßt sich diese Bewegung leicht nachvollziehen, wenn man Sternit 6 mit einer Nadel nach vorn drückt. Es ist sehr wahrscheinlich, daß bei der Kopulation das zwischen den Loben befindliche ♀ Postabdomen bei dieser Bewegung seitlich zangenartig festgehalten wird. Dieses Zusammenziehen der Loben ist nur möglich, weil eine membranöse Querlinie vorhanden ist (Abb. 18—23, 27—34). Diese membranöse Querlinie erlaubt andererseits vermutlich auch ein gewisses Auseinanderspreizen der Loben, wenn das ♀ Postabdomen dazwischengeklemmt wird. Entwickelte Loben von Sternit 5, das beschriebene Gelenk und die membranöse Querlinie bilden einen funktionellen Komplex. Diese Ausprägung entspricht möglicherweise dem Grundplan der Tachinidae, denn sie ist auch bei den Calliphoridae, Rhinophoridae und der Subfamilie Miltogrammatinae der Sarcophagidae weit verbreitet.

Reduktionen der membranösen Querlinie auf den medianen Bereich von Sternit 5 wie in Abb. 33 finden sich in einigen Gruppen (zahlreiche Tachinini, siehe Kap. 4.16., *Zeuxia, Beskia, Hyleorus*, einige *Macquartia*). Bei *Peleteria, Bombyliomyia, Solieria, Elfia* und *Phytomyptera* konnte im Versuch (trotz Vorhandensein der membranösen Querlinie) kein Zusammenziehen der Loben erzeugt werden. Leichter beweglich ist die Gelenkverbindung bei den Dexiinae (Abb. 22, 23), Myiophasiini, Palpostomatini und Eutherini ausgeprägt. Bei diesen letzteren Gruppen löst sich Sternit 5 bei unvorsichtiger Präparation leicht von Sternit 6 ab.

Am stärksten abgeleitet erscheint Sternit 5 bei den Phasiinae, den meisten Dufouriini (außer *Microsoma*) und den Acemyiini. Bei diesen Formen ist der Hinterrand sehr selten V-förmig ausgeschnitten. Er ist statt dessen meist flach bogenförmig ausgebuchtet, so daß keine Loben entwickelt sind (Abb. 35, 36). Mikrotrichien sind nur sehr selten zu erkennen. Die membranöse Querlinie fehlt oder ist — ausnahmsweise — höchstens in Form eines medianen Rudiments vorhanden. Die Verbindung zwischen Sternit 5 und Sternit 6 ist nicht gelenkig (Ausnahme Parerigonini, Kap. 4.30.), sondern meist membranös (selten verwachsen, siehe unten). Sternit 6 ist ein schmales, meist symmetrisches Band, das basal nicht erweitert ist. Die Funktion des Muskels M 21 könnte hier darin bestehen, Sternit 6 nach vorn zu ziehen, um die Genitalhöhle zu öffnen und damit den Aedeagus freizugeben (wie von SALZER 1968 bei *Calliphora* vermutet).

Verwachsungen verschiedenen Grades zwischen Sternit 5 und Sternit 6 kommen bei einigen Phasiinae und Dufouriini *(Euoestrophasia)* vor, sehr fest zum Beispiel bei *Cylindromyia* und *Prophasiopsis*. Die Verwachsung erfolgt durch Sklerotisierung der Verbindungsmembran. Sie ist wahrscheinlich deswegen möglich, weil die Beweglichkeit von Sternit 6 für die Funktion von Sternit 5 nicht mehr nötig ist. Bei *Cylindromyia* bildet das verwachsene Sternit 5 + 6 eine feste Auflagefläche für das 7. Segment des ♀ (Abb. 26). Die Wölbung der Genitalhöhle ist dessen Form sehr gut angepaßt.

Sternit 5 der Phasiinae und Dufouriini ist einfacher gebaut als beim vermutlichen Grundplan (siehe oben) und stimmt in seiner Form eher mit den vorhergehenden Sterniten überein. Es ist denkbar, daß es sich um eine sekundäre Reduktionsform handelt, denn es finden sich in einigen Gruppen neue, sicher abgeleitete Mechanismen, die den Zusammenhalt zwischen ♂ und ♀ Teilen während der Kopulation sicherstellen (Kap. 3.11., 4.31., 4.32.), so daß der Zangengriff Sternit 5 — Cerci + Surstyli nicht mehr nötig ist.

Nahe des Vorderrandes von Sternit 5 zeigen manche Tachinidae ein Paar kleiner bis sehr

kleiner Sinnesporen (Abb. 19, 26, 28). Diese „Sensilla trichodea" sind nach GRIFFITHS (1972: 126) im Grundplan der Cyclorrhapha serial homolog bis zum Sternit 7. Es ist daher nahezu sicher, daß es sich bei ihrem Vorhandensein bei den Tachinidae um ein ursprüngliches Merkmal handelt. Bei den von LEHRER (1973b) bei *Cylindromyia* und *Lophosia* beschriebenen „Mikrosterniten" zwischen Sternit 1 und 2 handelt es sich zweifellos ebenfalls um Sensilla trichodea. Leider ist das Auftreten dieser Sensillen auf den Sterniten bei den meisten Dipteren noch nicht untersucht. Es ist bei den Tachinidae (nach Stichproben) wahrscheinlich, daß bei vorhandenen Sinnesporen auf Sternit 5 auch die vorangehenden Sternite mindestens ab Sternit 3 Sinnesporen aufweisen.

Sensilla trichodea auf Sternit 5 konnte ich bei der Mehrzahl der untersuchten Muscidae (stichprobenweise), Anthomyiidae (stichprobenweise), Calliphoridae und Rhinophoridae finden. Sie fehlen bei den Sarcophagidae. Bei den Tachinidae sind sie vorhanden bei der Mehrzahl der Blondeliini und Eryciini sowie bei *Neomintho, Uramya, Hyleorus, Dufouria, Microsoma, Litophasia, Phasia hemiptera* und *obesa, Xysta, Weberia, Clairvillia, Cylindromyia* und *Lophosia.* Welche Sinnesfunktion den Sensilla trichodea zukommt, ist ungeklärt. Sie werden in der Ruhelage des eingezogenen Postabdomens sehr wahrscheinlich von der Intersegmentalmembran zwischen Sternit 4 und Sternit 5 bedeckt.

Die Sinnesporen von Sternit 5 scheinen für diagnostische Zwecke wenig geeignet zu sein, denn ich konnte bei nicht wenigen Arten intraspezifische Variabilität feststellen, die sich in verschiedener (asymmetrischer) Lage oder dem Fehlen eines oder beider Sinnesporen äußert. Auch innerhalb mancher Gattungen *(Phebellia, Carcelia)* können sie vorhanden sein oder fehlen.

3.6. Epandrium

[Synonyme Bezeichnung: ‚Periandrium' GRIFFITHS (1972).]

Das Epandrium wird heute allgemein als Tergit 9 angesehen. Vereinzelte Deutungen als Tergit 8 + 9 [PETZOLD (1928), MESNIL (1944—1975), LEHRER (1975)] oder als Tergit 10 (PATTON 1935) sind aller Wahrscheinlichkeit nach nicht zutreffend.

Die gewölbt trogförmige Gestalt des Epandriums ist aus den Abb. 1—8 und 38—49 ersichtlich. Hinsichtlich Länge und Wölbung existieren Unterschiede (zum Beispiel Abb. 44, 46), die aber meist nicht auf bestimmte Gruppen beschränkt sind. Fast kugelförmig ist das Epandrium bei *Zelindopsis*,, dorsoventral komprimiert bei *Labigaster* und *Weberia,* sehr breit bei *Peleteria.* Das Epandrium ist fast immer behaart oder beborstet, auffallend stark bei *Maquartia dispar* und *viridana.* Nicht selten befinden sich einzelne Haare auch in der Analfeldmembran. Die Ventralseite des Epandriums ist — abgesehen von den Processus longi — membranös.

Am dorsalen Hinterende des Epandriums befindet sich die Analfeldmembran mit der Analöffnung. Die verbreitetste Größe dieser Membran zeigt Abb. 38. Besonders kurze (Abb. 43, 44, 49) oder besonders weit nach vorn reichende Formen (Abb. 40, 47) treten ohne irgendeinen Schwerpunkt in verschiedenen Gruppen auf. Wie in den Abb. 40 und 47 gezeigt, kann der Vorderrand des Epandriums dabei durch die Membran sogar durchbrochen werden (nur bei *Phytomyptera, Subclytia* und *Catharosia* festgestellt). Bei *Calliphora, Melinda* und *Cynomyia* (Calliphoridae) befindet sich in der Analfeldmembran beiderseits der Analöffnung ein Paar kleiner Sklerite („Proctiger"). Bei anderen Calliphoridae, Rhinophoridae und Sarcophagidae konnte ich keinen derartig ausgeprägten Proctiger feststellen, sondern höchstens — selten — unscharfe Sklerotisierungsspuren. Solche Spu-

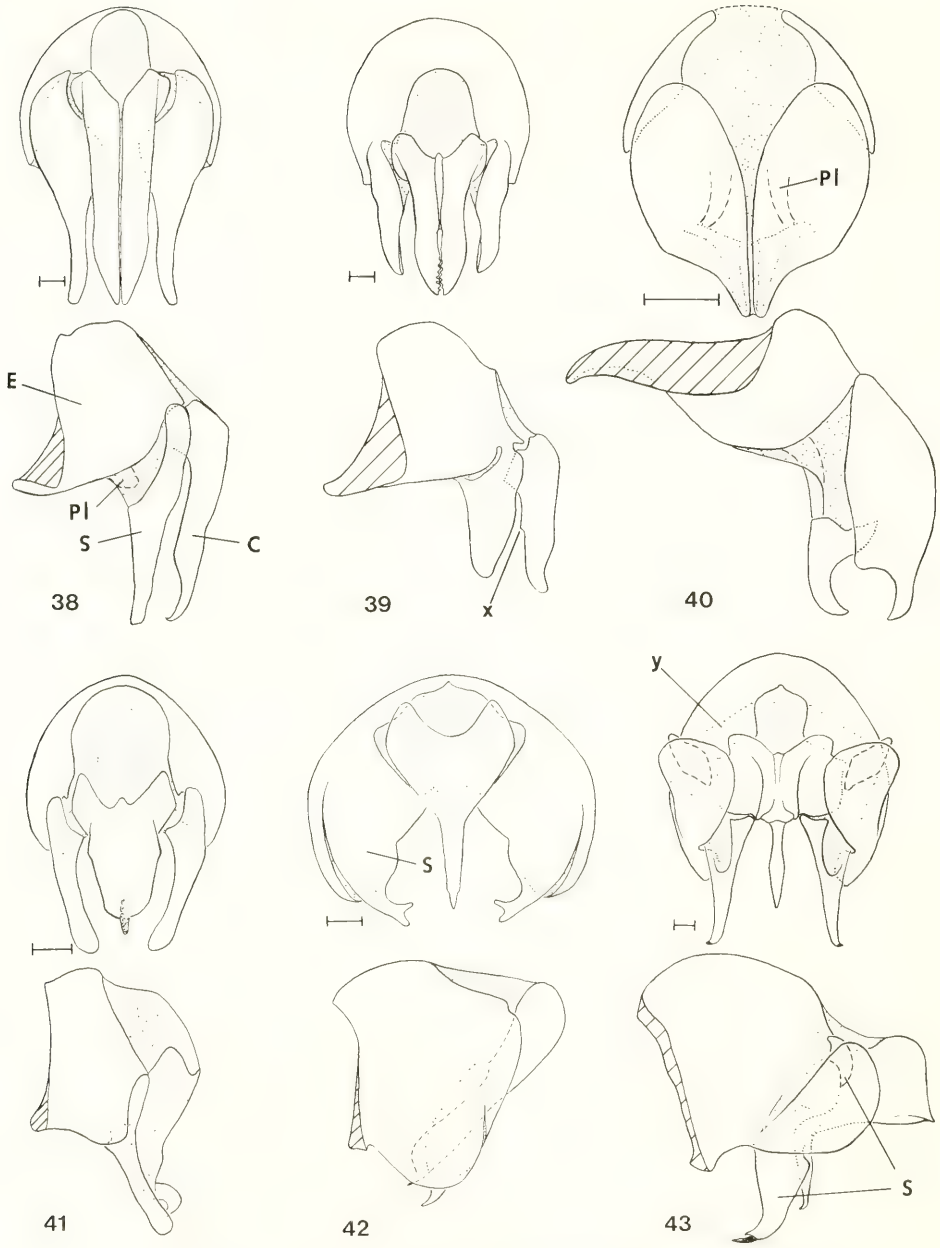


Abb. 38—43. Epandrium, Cerci und Surstyli caudal und lateral; Behaarung nicht gezeichnet. — 38. *Rhaphiochaeta breviseta,* — 39. *Phebellia glauca,* — 40. *Phytomyptera nigrina,* — 41. *Trichoformosomyia sauteri,* — 42. *Schineria tergestina,* — 43. *Eurithia vivida.* — Maßstrich: 0,1 mm.

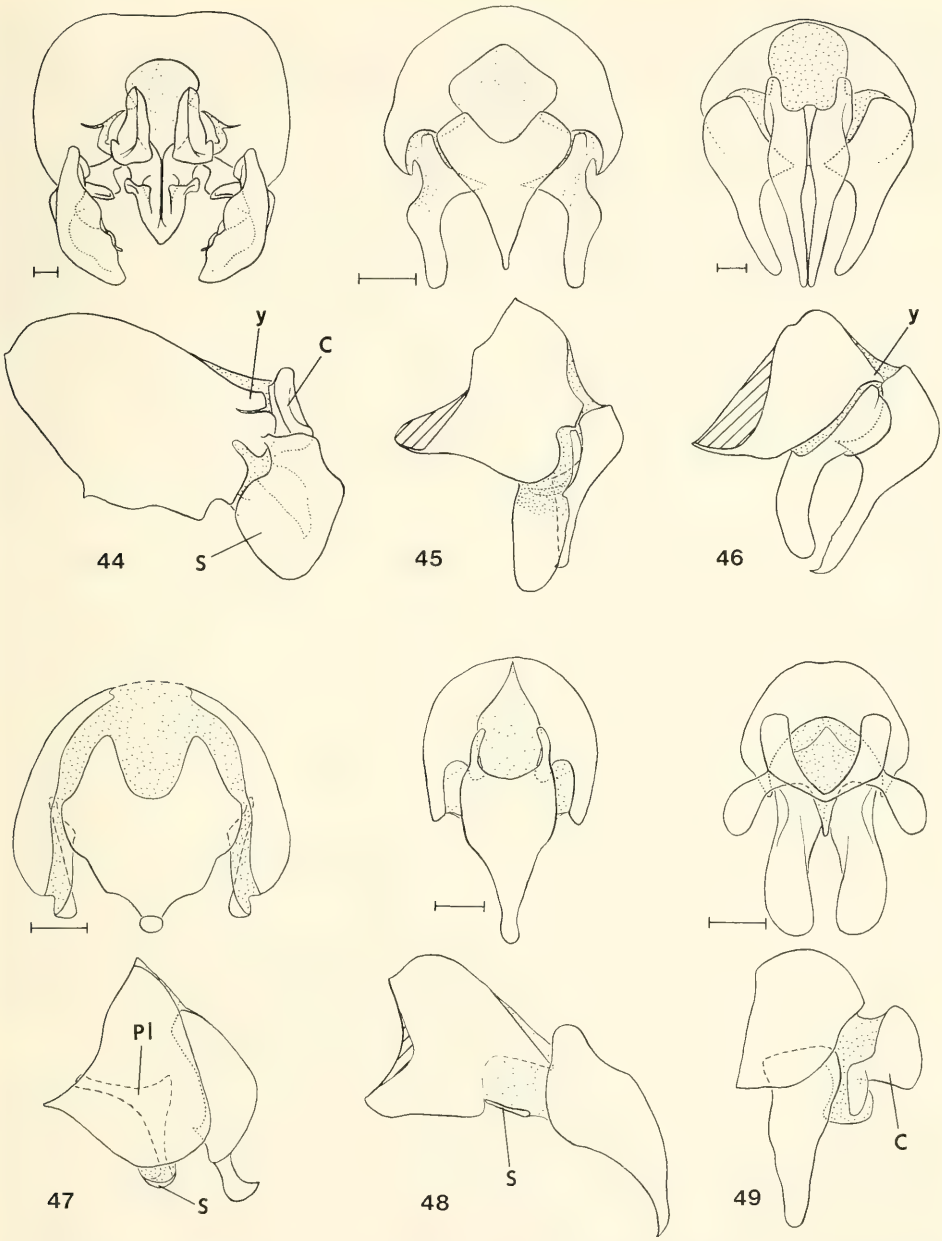


Abb. 44—49. Epandrium, Cerci und Surstyli caudal und lateral; Behaarung nicht gezeichnet. — 44. *Linnaemyia basilewskyi*, — 45. *Loewia nudigena*, — 46. *Angiorhina pruinosa*, — 47. *Subclytia rotundiventris*, — 48. *Eulabidogaster setifacies*, — 49. *Besseria anthophila*. — Maßstrich: 0,1 mm.

ren lassen sich auch bei wenigen Tachinidae finden *(Chaetogena, Parasetigena, Exorista rustica, salmantica, kugleri, Neomintho, Timavia, Zelindopsis, Bombyliomyia).*

Die hintere Region des Epandriums wird von 2 Seiten her verengt; dorsal durch die Analfeldmembran, lateroventral durch die Basis der Surstyli. Bei besonders starker Verengung erscheint diese Zone fortsatzartig (Abb. 46 „y"). Am caudalen Ende dieser Region des Epandriums (= ‚hintere Epandrialarme' SALZER 1968) befindet sich das Gelenk, in dem sich die Cerci beim Ausklappen des Postabdomens nach hinten und oben bewegen (Abb. 102, Gelenk 5). Bei wenigen Gattungen und Arten erscheinen die hinteren Epandrialarme durch dunklere oder hellere Sklerotisierung, selten sogar durch eine hellere Trennlinie *(Dolichostoma),* vom übrigen Epandrium abgesetzt (einige Exoristini, *Winthemia, Icelia, Zelindopsis, Brachymera, Bithia spreta, Minthodes, Hyperaea sanguinea, Nemoraea, Bombyliomyia, Linnaemyia basilewskyi:* Abb. 44 „y", *Macromya, Ernestia puparum, Eurithia:* Abb. 43 „y", *Macquartia macularis, Redtenbacheria*). Dieses Merkmal wurde von PETZOLD (1928) bei *Ernestia* überbewertet, indem er die hinteren Epandrialarme als ein selbständiges Segment (Tergit 9) deutete. Es ist denkbar, daß die Veränderungen der Sklerotisierung dieser Zone durch besondere Beanspruchungen des Gelenkes bedingt sind.

Die vorderen ventralen Ecken des Epandriums bilden ein Gelenk mit dem Hypandrium (Abb. 102, Gelenk 3). Der vordere Epandrialfortsatz [‚Processus brevis' PETZOLD (1928), ‚vordere Epandrialarme' SALZER (1968)] ist die Zone, in der die Verbindungsmembran zu Segment 7 + 8 mit dem Epandrium oberflächlich verwachsen ist (schraffiert in Abb. 38—43, 45, 46, 48). Er ist in Ruhelage unter Segment 7 + 8 verborgen und wird beim Ausklappen des Postabdomens sichtbar (Abb. 102 a und b). Daß es sich tatsächlich um eine Verwachsung mit der Intersegmentalmembran handelt, wird bei einigen Formen erkennbar, bei denen diese Membran von der Oberfläche des Epandriums teilweise oder ganz gelöst ist *(Xysta, Lomacantha, Istochaeta, Blepharipa, Pelecotheca, Rutilia).*

Der vordere Epandrialfortsatz ist bei den meisten Tachinidae gut erkennbar, manchmal allerdings geringer sklerotisiert als das übrige Epandrium. Ich bezeichne als „groß" solche Formen, bei denen der Fortsatz mindestens ¼ der Länge des Epandriums einnimmt, wie in Abb. 38—40, 45, 46. Nicht oder sehr schmal entwickelt (Abb. 41—44, 47—49) ist der vordere Epandrialfortsatz bei den Tachinini, Ethillini, Acemyiini, Thrixionini, Masiphyini und den meisten Phasiinae; kleine Formen besitzen die meisten Leskiini und Dexiinae sowie *Pelatachina* und *Icelia.* Die Unterschiede innerhalb mancher Gruppen können sehr groß sein (Dufouriini). Die verschiedenen Ausbildungen sind wahrscheinlich davon abhängig, wie stark der ventrale Vorderrand des Epandriums unter Segment 7 + 8 in Ruhelage eingezogen ist.

Eine lobusartige Erweiterung des unteren Seitenrandes, unter der die Basis der Surstyli ± verborgen ist, bezeichne ich als ‚Seitenlappen'. Stark entwickelt (wie in Abb. 2, 42) ist der Seitenlappen bei den meisten Dexiinae, Tachinini, Cylindromyiini sowie bei *Icelia* und einigen Macquartiini; schwächer ausgeprägte Formen (Abb. 45, 49) finden sich bei den Brachymerini, Pelatachinini, Ormiini, Eutherini, Phasiini und Catharosiini. Die Grenzen zwischen den Formen sind fließend; Ausnahmen gibt es in mehreren Gruppen. Extreme (abgeleitete) Ausbildungen sind die plattenförmig abgegliederten Seitenlappen bei *Eurithia* (Abb. 43) und die surstylus-ähnlichen Zapfen bei *Neobrachelia* und *Eutrixopsis.* Besondere, kleine lobusartige Bildungen am unteren Seitenrand des Epandriums finden sich bei *Campylochaeta praecox* und *Voria.* Zusätzliche lappen- oder schalenartige Auswüchse, die am Epandrium von *Cylindromyia* vorkommen (von HERTING 1983 als ‚Seitenlappen' bezeichnet), haben vermutlich eine wichtige Aufgabe bei der Kopulation (Kap. 4.32.).

Vorderer Epandrialfortsatz und Seitenlappen zeigen bei den Calliphoridae, Rhinophoridae und Sarcophagidae im allgemeinen ebensoviele Formen wie bei den Tachinidae. Es ist daher gegenwärtig nicht möglich, in irgendeiner bestimmten Ausprägung den Grundplan zu erkennen.

3.7. Cerci

[Synonyme Bezeichnungen: ‚Forceps' BARANOV (1927), MORRISON (1941); ‚Valvula medialis' PETZOLD (1928); ‚anal forceps' TOWNSEND (1934—1942); ‚forcipes superiores' ZIMIN (1935); ‚mesolobe or central clasper' WAINWRIGHT (1940); ‚innerer Forceps' MESNIL (1944—1975).]

Die Cerci sind paarige — oder im verwachsenen Zustand unpaare — zapfenförmige, hohle Anhänge des Epandriums hinter der Analöffnung (Abb. 1—8, 38—49 „C"). Sie werden beim Ausklappen des Postabdomens über das Hebelgestänge „Hypandrium — Processus longi — Surstyli" im Gelenk 5 (Abb. 102) nach hinten und oben bewegt. Zusammen mit den Surstyli (selten allein oder nur die Surstyli) drücken sie bei der Kopulation gegen den Hinterrand von Sternit 5 und halten das dazwischen befindliche ♀ Postabdomen in seiner Lage. Diese Funktion entspricht sicher mindestens dem Grundplan der Calliphoridae, Rhinophoridae, Sarcophagidae und Tachinidae. Nur einige Gruppen mit besonderen, abgeleiteten Merkmalen weisen andere Mechanismen auf (Gymnosomatini, Leucostomatini, Cylindromyiini). Die Drehbewegung im Gelenk 5 ist dann nicht mehr möglich, wenn die Surstyli (manchmal) fest mit dem Epandrium verwachsen sind (Kap. 3.8.). Sie ist aber in solchen Fällen auch nicht nötig, da das Ausklappen des Epandriums im Gelenk 4 für die Öffnung der Zange zwischen Sternit 5 und Cerci + Surstyli ausreicht.

Offen ist, ob den Cerci noch andere Funktionen zukommen. Nach SALZER (1968) wird bei *Calliphora* die apikale Region der Cerci durch Kontraktion des an der Basis querverlaufenden Muskels M 45 gespreizt. In dem dadurch entstehenden Spalt sollen „gewisse Körperteile" des ♀ bei der Kopulation festgeklemmt werden. Eine derartige Bewegung ist bei den Tachinidae unwahrscheinlich. Sie wäre entweder bei den Formen mit apikal über eine längere Strecke getrennten Cerci möglich (viele Blondeliini, Eryciini, Goniini, Macquartiini, Dexiinae, Imitomyiini, Eutherini, Myiophasiini: Abb. 46) oder dann, wenn die Analfeldmembran fast bis zur Trennstelle der Cerci reicht und somit die Basis der Cerci durch den Muskel M 25 leicht zusammengezogen werden könnte (*Lecanipa, Leiophora, Buquetia, Cadurciella, Trichodura, Plesina, Phasia obesa* sowie einige Siphonini und Dexiinae). Von besonderem Interesse wäre die Klärung dieser Frage bei einigen Blondeliini und Eryciini, bei denen die apikale Region der Cerci zahnartig ineinandergreift (Abb. 39). Diese Zähnchen sind nicht miteinander verwachsen. Sie lassen sich mittels einer dazwischengeschobenen feinen Nadel (schwer) auseinanderdrücken. Derartige Bildungen sind von keiner anderen Dipteren-Familie bekannt.

Soweit ich beim Studium der weiblichen Genitalien feststellen konnte, gibt es keinen Körperteil des ♀, der in solcher Weise bei der Kopulation eingeklemmt werden könnte (auch nicht bei *Calliphora*). Denkbar wäre von der Lage her höchstens Sternit 7, welches jedoch viel zu groß für den Spalt der Cerci ist.

Eine mögliche Anpassung des ♀ Postabdomens an die Cerci läßt sich aber bei einigen Exoristini finden *(Exorista rustica, Phorinia aurifrons, Phorocera assimilis).* Hier ist zwischen Sternit 6 und Sternit 7 des ♀ eine membranöse oder auch teilweise sklerotisierte Aushöhlung vorhanden. Es ist sehr wahrscheinlich, daß die verwachsenen Cerci bei der Kopulation — zumindest zeitweise — in diese Höhlung greifen. Bei nahe verwandten Formen *(Exorista larvarum, Chaetogena, Parasetigena)* fehlt die Einbuchtung jedoch.

Zahnartige Bildungen der Ventralseite der Cerci bei vielen Arten der Gattung *Phasia* (nicht bei *hemiptera*) dienen wahrscheinlich dazu, das große ♀ Sternit 7 bei der Kopulation festzuhalten.

Noch völlig unklar ist die Funktion von verschiedenen Sonderbildungen der Dorsalseite, die in einigen Gruppen vorkommen, wie Haarpinsel *(Staurochaeta, Macromya),* dichte

Behaarung in der Cerci-Höhlung (einige *Exorista* und *Chaetogena*), zapfenartige, meist stark behaarte Verlängerungen der Cerci-Basis beiderseits vom Analfeld = ‚circum anal lobes' DUGDALE (1969) *(Chaetogena obliquata, Nemoraea, Gymnochaeta),* parallele Schwellungen (einige *Cylindromyia*) oder andere, oft bizarre Auswüchse der Dorsalseite (*Istochaeta, Bombyliomyia,* einige *Eurithia:* Abb. 43). Die Dorsalseite der Cerci dürfte bei der Kopulation höchstens während einer gewissen „Initialphase" in Kontakt mit dem ♀ Postabdomen kommen. Ungeklärt ist auch die Bedeutung anderer besonderer Formen, wie zum Beispiel die sehr breiten und flachen Cerci von *Peleteria,* extreme Faltungen wie bei *Linnaemyia basilewskyi* (Abb. 44) oder die besonders vom Epandrium abgesetzten Cerci von *Besseria* (Abb. 49). Bei den Blondeliini, Eryciini und Goniini findet man vereinzelt einen Zahn an der ventralen Trennstelle der Cerci (Abb. 39 „x"). Dieser Zahn ist sehr groß bei *Carcelia lucorum.*

Bei den Calliphoridae, Rhinophoridae und Sarcophagidae besitzen die Cerci zumeist eine durchgehende Naht, und die apikale Region ist getrennt. Dies trifft auch für die Mehrzahl der Tachinidae zu (Abb. 38—40, 46). (Die relativen Angaben über die Länge des getrennten Bereiches in Kapitel 4. beziehen sich auf die Länge der Cerci in der Medianlinie vom Beginn der Sklerotisierung bis zur Spitze.) Getrennte Cerci entsprechen sehr wahrscheinlich dem Grundplan.

Zu einem Syncercus sind die Cerci bei folgenden Gruppen verwachsen: Exoristini, Acemyiini, Pelatachinini, Brachymerini, Siphonini, Iceliini, Ormiini, Tachinini (Abb. 42—45), wenige Dexiinae (Kap. 4.21.) sowie (nach SHIMA 1985b) Uromedina (Blondeliini). Selten läßt sich bei diesen Formen eine basale oder kaum wahrnehmbare, durchgehende Naht feststellen; die Spitze ist manchmal sehr kurz (? sekundär) getrennt. Stufenlose Übergänge zwischen nahtloser Verwachsung und einer durchgehenden Naht und kurz getrennter Spitze zeigen die Leskiini. Bei den Phasiinae herrschen die völlig verwachsenen Cerci vor (Abb. 47, 48); in vielen Gruppen treten jedoch vereinzelt apikal getrennte Formen mit durchgehender Naht auf (Imitomyiini, Phasiini: Abb. 8, Leucostomatini, Cylindromyiini). Die Verwachsung der Cerci dürfte mehrfach unabhängig voneinander entstanden sein. Sie tritt auch bei den meisten Anthomyiidae und Muscidae auf (siehe HENNIG 1976). Schwer zu beurteilen sind einige Formen, bei denen die Naht durch die Analfeldmembran fast bis zur Spitze erweitert wird, die Spitze der Cerci selbst aber fest verwachsen ist (*Besseria:* Abb. 49, *Hemyda, Strongygaster, Palpostoma*) oder auch nahtlos verwachsene Cerci, die apikal getrennt sind *(Hermya, Eutrixopsis).*

Bei den apikal getrennten Formen (Abb. 38—40, 46) ist die Ventralseite median bis zur Trennstelle der Cerci membranös. Wenn die Cerci verwachsen sind, dann ist die Verwachsung dorsal generell bedeutend stärker entwickelt als ventral.

Die Cerci sind symmetrisch. Die einzige Ausnahme (Asymmetrie) zeigt die Gattung *Xysta* (Abb. 8, 98). Eine schwach hakenförmige Krümmung der Spitze nach vorn (Abb. 38, 40—46) findet sich bei den meisten Gruppen, auch bei den Calliphoridae, Rhinophoridae und Sarcophagidae. Sie verstärkt vermutlich die Zangenwirkung zwischen den Cerci und Sternit 5.

Die Behaarung der Cerci bietet nicht mehr als diagnostische Unterschiede.

3.8. Surstyli

[Synonyme Bezeichnungen: ‚Paraloben' BARANOV (1927); ‚valvula lateralis' PETZOLD (1928); ‚tenth sternite lobes' TOWNSEND (1934—1942); ‚forcipes inferiores' ZIMIN (1935); ‚paralobe or

side clasper' WAINWRIGHT (1940); ‚äußerer Forceps' MESNIL (1944—1975); ‚Gonocoxit' RUBTZOV (1951); ‚forceps' VERBEKE (1962a); ‚telomeres' GRIFFITHS (1972).]

Die Surstyli sind paarige, zapfenförmige Anhänge des Epandriums, die lateral vor den Cerci ansetzen (Abb. 1—8, 38—49 „S"). Am verbreitetsten — auch bei Calliphoridae, Rhinophoridae und Miltogrammatinae – sind schmale Surstyli, die in der Länge mit den Cerci ± übereinstimmen, wie zum Beispiel in Abb. 1, 38, 39, 46. Möglicherweise handelt es sich bei dieser Form daher um den Grundplan.

Breite Ausbildungen (wie zum Beispiel in Abb. 2, 44) kommen bei den verschiedensten Gruppen vor. Sie dürften häufig unabhängig voneinander entstanden sein. Bedeutende Verkürzungen der Surstyli treten bei folgenden Gruppen auf: Exoristini, wenige Blondeliini, Eryciini, Goniini und Leskiini sowie alle Phasiinae (Abb. 6, 47, 48) mit Ausnahme der Phasiini, Parerigonini und Cylindromyiini. Bei *Bogosiella* und *Catharosia* sind die Surstyli völlig reduziert.

Die Surstyli haben generell sehr wahrscheinlich die gleiche Zangenfunktion gegenüber Sternit 5 wie die Cerci (Kap. 3.7.). Eine funktionelle Besonderheit findet sich bei den Elfiini (Kap. 4.13.). Bei dieser Gruppe sind Cerci und Surstyli so angeordnet, daß sie beim Ausklappen des Postabdomens eine sich schließende Zange bilden (Abb. 40). Vielleicht sind ähnliche Bewegungen auch bei den Ethillini möglich. Es müßte untersucht werden, ob die Zange bestimmte Teile des ♀ bei der Kopulation festhält. Besondere Aufgaben als „Führungszapfen" für die Höhlung des ♀ Postabdomens besitzen die Surstyli wahrscheinlich bei *Hemyda, Besseria* und *Phania* (Kap. 4.32.).

Bei einigen Gattungen sind die Spitzen der Surstyli nach innen gegeneinander gebogen (*Thrixion, Triarthria, Ormiophasia, Palpostoma, Angiorhina:* Abb. 46, *Cordyligaster, Beskia, Elomyia*). Ob es sich bei derartigen Bildungen um eine funktionelle Zange handelt, die das ♀ Postabdomen bei der Kopulation lateral festhält, müßte noch geprüft werden. Beim Glyzerinpräparat konnte durch Druck auf die vordere Region des Hypandriums — entsprechend der Ausklappbewegung — meist nur ein geringes Auseinanderweichen der Surstyli festgestellt werden. Lediglich bei *Beskia* ist die Zangenbewegung sehr deutlich vorhanden.

Die Verbindung der Surstyli zum Epandrium besteht außen über eine schmale Membran (zum Beispiel Abb. 38, 46), wie auch bei den meisten Calliphoridae, Rhinophoridae und Sarcophagidae. Wenn der Seitenlappen des Epandriums stark entwickelt ist, dann ist die äußere Basis der Surstyli darunter verborgen (Abb. 2, 49) und der von der Seite nicht sichtbare Teil weitgehend membranös. Bei einigen Gruppen mit einer sichtbaren, breit membranösen Surstyli-Basis (Abb. 45) halte ich es für denkbar, daß eine Reduktion des Seitenlappens stattgefunden hat (*Pseudomintho, Minthodes,* einige Tachinini: Kap. 6:30, 6:32). Wenn — primär — keine Spur eines Seitenlappens ausgebildet ist, dann ragt die Basis der Surstyli dorsal oft etwas über den Rand des Epandriums hinaus, besonders deutlich bei den Exoristini, Winthemiini: Abb. 38, Ethillini, *Neomintho, Eulasiona* und den meisten Leskiini.

Verwachsungen der äußeren Basis mit dem Epandrium treten bei den verschiedensten Gattungen auf: *Metacemyia, Paratrixa, Phebellia* (einige Arten), *Plesina, Goniocera, Ceromyia, Icelia, Uramya, Periscepsia, Ramonda, Eutrixa, Strongygaster, Lophosia, Hemyda* und einige Tachinini (Kap. 4.16.). Nach WOOD (1972b) kommt das Merkmal auch bei *Pseudotachinomyia* (Exoristini) vor. Ähnlich selten und „unsystematisch" verteilt finden sich Verwachsungen auch bei den Calliphoridae und Sarcophagidae. Es handelt sich daher zweifellos um ein mehrfach unabhängig entstandenes Merkmal. Da die sklerotisierte Überbrückung nur außen besteht und meist nur schmal ist, wird die Beweglichkeit der

Surstyli kaum behindert (Abb. 39). Nur wenige Gruppen zeigen eine starre, weitgehend unbewegliche Verwachsung mit dem Epandrium (*Strongygaster, Lophosia, Hemyda* und zahlreiche Tachinina: Abb. 42).

Bei der Gattung *Eurithia* ist die Surstyli-Basis als kleines getrenntes Sklerit von den übrigen Surstyli abgegliedert (Abb. 43). Diese Art der Zweiteilung ist sicher eine sekundäre Erscheinung. Sie findet sich in allen Übergangsstufen angedeutet auch bei anderen untersuchten Ernestiina (besonders *Ernestia*) sowie bei *Bombyliomyia, Germaria* und den Linnaemyiina. Eine ähnliche Abgliederung stellte HENNIG (1976) auch bei wenigen Anthomyiidae fest.

Die Gelenkverbindung zwischen den Cerci und Surstyli ist in der Regel (Ausnahme siehe unten) so gestaltet, daß die Bewegung der Surstyli direkt auf die Cerci übertragen wird; das heißt eine selbständige Bewegung entweder nur der Cerci oder nur der Surstyli allein ist nicht möglich. Diese Art der Verbindung entspricht vermutlich mindestens dem Grundplan der Calliphoridae, Rhinophoridae, Sarcophagidae und Tachinidae.

Ein besonderer, lateral in die Surstyli greifender Gelenkzapfen der Cerci — wie bei wenigen Calliphoridae und Rhinophoridae — ist nicht entwickelt. Ich konnte einen solchen Zapfen nur bei *Morinia* (TSCHORSNIG 1985) und *Calliphora* feststellen. Nur bei sehr wenigen Tachinidae greift der basale Seitenrand der Cerci — von hinten gesehen — geringfügig unter die Surstyli (*Nemoraea, Ernestia, Fausta, Campylochaeta, Goniocera, Ceromyia*, einige Exoristini). Meiner Ansicht nach ist es wahrscheinlicher (im Gegensatz zur Ansicht von HENNIG 1976), daß es sich beim Vorhandensein des Zapfens um ein abgeleitetes Merkmal handelt, das einige Male konvergent entstanden ist.

Bei zahlreichen Eryciini (und wenigen Sarcophagidae: *Wohlfahrtia, Sarcotachina, Paramacronychia*) lassen sich — beim Glyzerinpräparat — die Cerci unabhängig von den Surstyli bewegen. Dies gilt besonders für die *Phebellia*-Gruppe, bei der die innere, basale Gelenkverbindung zu den Surstyli membranös entwickelt ist. Es müßte jedoch für den Nachweis tatsächlicher unabhängiger Bewegungen erst die Muskulatur untersucht werden. Auch wenn die Verbindung zwischen Cerci und Surstyli wegen weitgehender Reduktion der Surstyli membranös ist, können sich Cerci und Surstyli vermutlich frei bewegen (Gymnosomatini: Abb. 47, Leucostomatini: Abb. 48). Völlig unbeweglich miteinander verwachsen sind die Cerci und Surstyli bei *Hemyda* (apikal) sowie bei *Cylindromyia, Phania* und *Phasia hemiptera* (basal).

Die Surstyli sind zumeist behaart, wobei geringe Unterschiede manchmal wichtige Merkmale zur Unterscheidung von Arten bieten. Eine besondere Funktion hat vielleicht die auf der Innenseite der Surstyli senkrecht abstehende Behaarung bei *Picconia incurva* und einigen Dexiinae *(Billaea, Estheria, Rhamphina, Stomina).* Eine besondere Behaarung der vorderen, inneren Surstyli-Basis wie bei den Rhinophoridae (TSCHORSNIG 1985) konnte ich nur — angedeutet — bei *Ormiophasia* feststellen.

Nicht beachtet wurde bisher, daß auch die Querschnittsform der Surstyli oft bedeutsame Unterschiede für die Systematik erkennen läßt (Kap. 6:2, 6:3).

Besondere Bildungen sind bei den Surstyli seltener als bei den Cerci. Auffallend sind Höcker oder Fortsätze der inneren Basis *(Perichaeta, Senometopia, Germaria),* Höcker oder Wölbungen in der basalen Region (zahlreiche tropische Tachinina), apikale Dörnchen oder Zähne (*Minthodes, Pseudomintho, Zophomyia,* zahlreiche Ernestiina und Linnaemyiina: Abb. 5, 43), eine apikale Spaltung (*Bombyliomyia, Prosena, Schineria:* Abb. 42), besondere Faltungen der Innenwand (*Linnaemyia basilewskyi:* Abb. 44) sowie eine Querstellung der ganzen Surstyli *(Macroprosopa, Eulasiona).*

3.9. Processus longi

[Synonyme Bezeichnungen: ‚coxopleurit' RUBTZOV (1951); ‚bacilliform sclerite' MCALPINE (1981).]

Die Processus longi sind zwei stabförmige Sklerite in der ventralen Membran des Epandriums (Abb. 1, 2, 50—60). Sie stehen vorn mit den Hypandrialarmen und hinten mit der inneren Basis der Surstyli in gelenkiger Verbindung (Abb. 102, Gelenke 6 und 7). Ihre Funktion besteht darin, die Bewegung des Hypandriums auf die Surstyli (und damit direkt auf die Cerci) zu übertragen, wenn das Postabdomen ausgeklappt wird.

Bei den Tachinidae und Calliphoridae herrschen die einfach stabförmigen Processus longi vor; bei vielen Sarcophagidae sind sie ± reduziert; bei den Rhinophoridae meist verbreitert und verwachsen (TSCHORSNIG 1985). Da auch Muscidae und Anthomyiidae getrennte Processus longi besitzen (siehe HENNIG 1976), dürfte der getrennte, stabförmige Zustand wohl dem gemeinsamen Grundplan mindestens der genannten Familien entsprechen.

Verbreiterungen der Processus longi (vorn, in der Mitte oder hinten, selten auf ihrer ganzen Länge) treten bei den Tachinidae verstreut in einigen Gruppen auf (siehe Kap. 4.). Sie finden sich am häufigsten innerhalb der „Subfamilie" Tachininae, am seltensten bei den Exoristinae. Es dürfte sich wohl um ein mehrfach konvergent entstandenes Merkmal handeln. Die völlige Verwachsung der Processus longi ist selten (*Peleteria prompta:* Abb. 59, *Nowickia ferox, Schineria, Linnaemyia basilewskyi, Soliera, Stomina, Trichodischia, Catharosia albisquama* sowie die meisten Siphonini: Abb. 56). Bei den Winthemiini finden sich alle Verwachsungs-Übergänge (Abb. 51). Eine schmale Verwachsung direkt vor dem Hypandrium wie in Abb. 56 besitzen nur die Siphonini und *Solieria* (? gemeinsam abgeleitet).

Bei *Calliphora* setzt (nach SALZER 1968) innen an den Processus longi der Muskel M 42 an (Ursprung: seitlicher Vorderrand des Epandriums; Funktion: Einziehen der Processus longi und damit der Surstyli und Cerci). Es ist offensichtlich, daß verbreiterte Processus longi eine größere Ansatzfläche für einen stärkeren Muskel M 42 ermöglichen. Bei *Peleteria* (schwächer auch bei *Diplopota*) ist auf der Innenwand der Processus longi eine starke, sklerotisierte Leiste für diesen Muskelansatz entwickelt (Abb. 59 „y").

Die Processus longi sind bei *Phorocera assimilis* (Abb. 50), *Acemyia* und *Ceracia* sehr klein. Sie fehlen völlig bei *Metacemyia, Eulabidogaster* und *Neobrachelia.* In all diesen Fällen ist die Membran zwischen dem Hypandrium und der Surstyli-Basis breit, das heißt, die Processus longi sind vermutlich in der Epandrialmembran vorhanden, jedoch nicht sklerotisiert. Bei den Cylindromyiini sind sie ebenfalls nicht zu erkennen. Hier grenzt das Hypandrium aber gelenkig an die innere Surstyli-Basis, so daß zu vermuten ist, daß die Processus longi mit den Surstyli nahtlos verwachsen sind. Prägnante Verkürzungen der Processus longi finden sich bei den Dexiini (Abb. 60).

Die Ursachen für Reduktion, Verbreiterung oder Verschmelzung sind nicht klar. Es ist nicht so, daß die Reduktion der Processus longi mit der Verkleinerung der Surstyli oder mit der Verwachsung Surstyli—Epandrium korreliert [ersteres nimmt RICHTER (1980a) bei den Sarcophagidae an]. Gymnosomatini und Catharosiini besitzen Processus longi trotz reduzierter, beziehungsweise mit dem Epandrium verwachsener Surstyli.

Die gelenkige Verbindung zu den Surstyli (Abb. 102, Gelenk 6) ist sehr unterschiedlich ausgebildet. Die Grenzen reichen von einer membranösen Verbindung (Exoristini, Hermyini, Leucostomatini, *Xysta:* Abb. 98, zahlreiche Gymnosomatini) bis zu einer fast unbeweglichen Verwachsung (*Winthemia, Diplopota,* Strongygastrini, einige Dexiinae

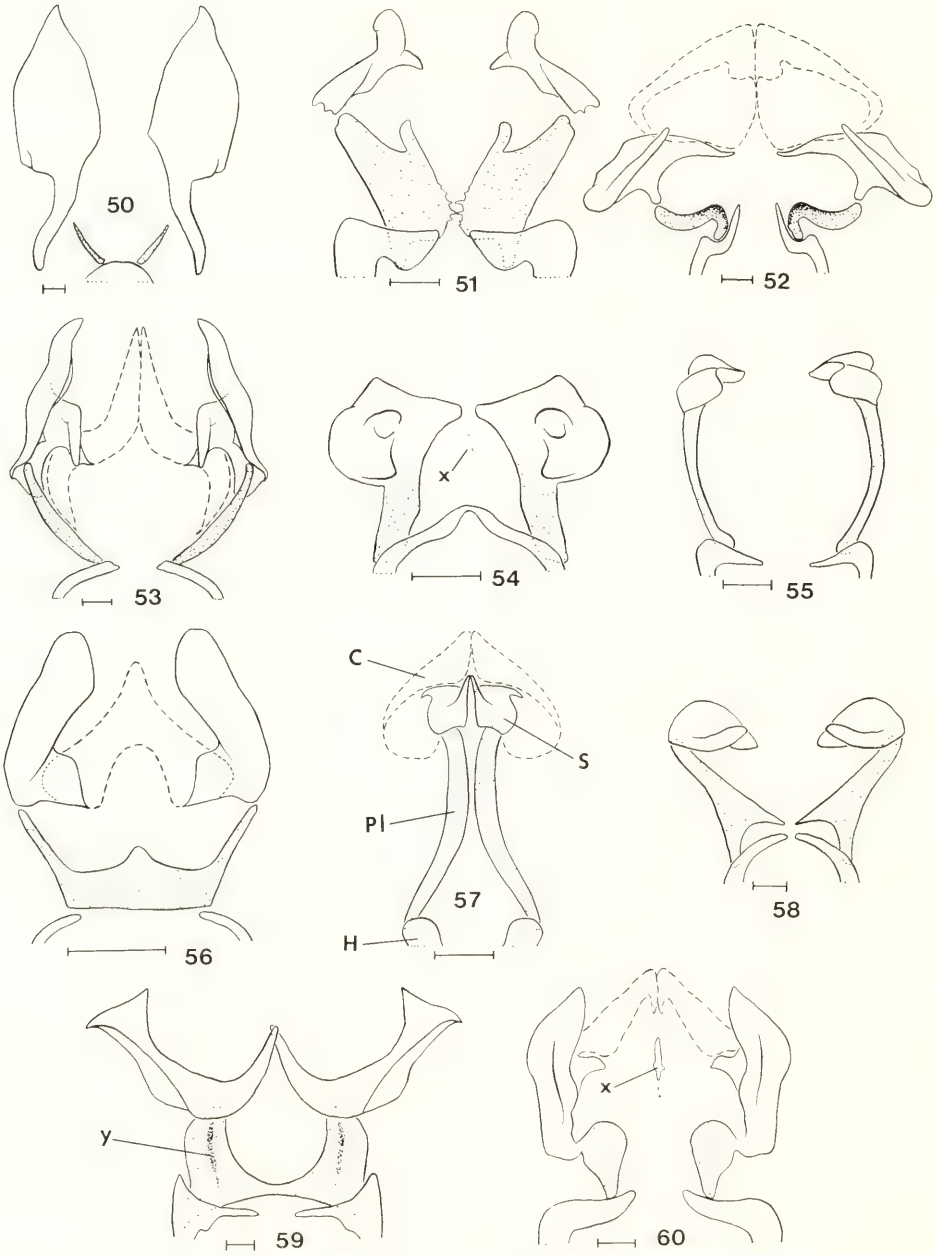


Abb. 50—60. Processus longi (punktiert), Hinterrand des Hypandriums und Surstyli von ventral. — 50. *Phorocera assimilis*, — 51. *Rhaphiochaeta breviseta*, — 52. *Zelindopsis cornuta*, — 53. *Pelecotheca sabroskyi*, — 54. *Medina collaris*, — 55. *Thecocarcelia acutangulata*, — 56. *Peribaea tibialis*, — 57. *Phytomyptera nigrina*, — 58. *Microtropesa* spec., — 59. *Peleteria prompta*, — 60. *Billaea biserialis*. — Maßstrich: 0,1 mm.

und Blondeliini: Abb. 54). Da in den verschiedenen Gruppen (Kap. 4.) meist alle Übergänge auftreten, kommt dem Merkmal generell weder eine diagnostische noch eine phylogenetische Bedeutung zu.

Zum Hypandrium ist die Gelenkverbindung viel einheitlicher ausgeprägt (Abb. 102, Gelenk 7). Processus longi und Hypandrium sind immer deutlich getrennt, selten ist die Verbindung breiter membranös (Ethillini, *Belida, Angiorhina metallica*). Eine Beziehung zwischen dem Abstand der Hypandrialarme und der Ansatzstelle der Processus longi besteht nicht.

Die Richtung der Processus longi in der ventralen Epandrialmembran ist abhängig von der Lage dieser Ansatzstelle am Hypandrium und von der Lage der Surstyli. Es kommen daher neben den am weitesten verbreiteten parallelen Formen (Abb. 54, 55) auch konvergente (Abb. 57) oder divergente Processus longi vor (Abb. 52, 53, 58). Da alle Übergänge auftreten, ist eine Abgrenzung dieses Merkmals jedoch nicht möglich. Besonderheiten hinsichtlich der Lage zeigen die Gymnosomatini (Processus longi senkrecht stehend, als „Innenwand" des Epandriums erscheinend: Abb. 47) und Catharosiini (Processus longi sehr weit nach hinten verlagert, fast in der ventralen membranösen Wand der Cerci liegend). Wenn der Seitenlappen des Epandriums völlig fehlt, sind die Processus longi von lateral teilweise sichtbar (Abb. 38, 40). Dies gilt besonders für die Ethillini, bei denen die Processus longi aus der Epandrialmembran herausgewölbt sind.

In der Mittellinie der ventralen Epandrialmembran befinden sich (zwischen der inneren Basis der Surstyli oder etwas weiter vorn) manchmal unregelmäßige Sklerotisierungen. Es handelt sich um kleine Plättchen (Abb. 60 „x"), Körnchen oder Haare (Abb. 54 „x"), die bei 43 von 423 untersuchten Arten festgestellt wurden. Abgesehen von der Häufung in bestimmten Gruppen (28 Blondeliini—Eryciini—Goniini, 10 Dexiini) wird kein verwandtschaftlicher Zusammenhang erkennbar. Es ist sehr wahrscheinlich (aber noch nicht untersucht), daß die Bildungen mit der Ansatzstelle des Muskels M 31 (Ursprung Analfeldmembran) zusammenfallen.

3.10. Hypandrium

[Synonyme Bezeichnungen: ‚Basalsklerit' BARANOV (1927); ‚Gabelplatte' PETZOLD (1928); ‚anterior part of paramere' WAINWRIGHT (1940); ‚plaque génitale' VERBEKE (1962 a); ‚Basalsternit' HERTING (1983).]

Das Hypandrium ist ein bogen-, hufeisen- oder ringförmiges Sklerit, an dem — über die Gonite — Phallapodem und Aedeagus ansetzen (Abb. 1, 2, 61—98, 100, 101). Lateral besteht eine Gelenkverbindung zum Epandrium (Abb. 102, Gelenk 3 und Abb. 74, 82, 83, 85—92 Doppelpfeil), hinten ist es mit den Processus longi gelenkig verbunden (Abb. 102, Gelenk 7 und Abb. 74, 82, 85—92 einfacher Pfeil). Die Deutung des Hypandriums als Sternit 9 wird heute allgemein anerkannt, andere Auffassungen [zum Beispiel ‚Sternit 7—9 PETZOLD (1928), ‚9. tergo-sternum' PATTON (1935), ‚Sternit 7 + 8' LEHRER (1975)] dürften unzutreffend sein. In der Struktur des Hypandriums lassen sich 3 Regionen unterscheiden: Hypandrialapodem, Mittelplatte und Hypandrialarme.

Das Hypandrialapodem ist der Bereich des Hypandriums, der nach vorne ins Körperinnere ragt (links oben in den Abb. 61—92). Es dient ventral und dorsal dem Ansatz wichtiger Muskeln [M 32—34, M 41 nach SALZER (1968)]. Seine konkave Seite zeigt in dorsale Richtung, selten nach ventral (*Weberia:* Abb. 90, *Labigaster:* Abb. 91, *Cylindromyia rufifrons:* Abb. 96, *Prophasiopsis:* Abb. 136). Die Länge des Apodems ist sehr verschieden, oft auch innerhalb der einzelnen Gruppen. Sehr lang ausgebildet ist es bei den

Tachinina (Abb. 80) und Phasiini (Abb. 87). Die kürzesten Formen (linienförmig oder fast fehlend) finden sich bei den Masiphyini, Acemyiini, Neominthoini, Cylindromyiini (Abb. 95—97) sowie bei einigen Leucostomatini (Abb. 90, 91), Ethillini und Macquartiini (Abb. 82).

Das Hypandrialapodem ist oft in die Asymmetrie des Postabdomens einbezogen. SALZER (1968) und O'HARA (1982) weisen auf die hohe intraspezifische Variabilität dieses Teiles bei *Calliphora*, beziehungsweise *Siphona* hin, was möglicherweise nicht nur für diese 2 Gattungen gilt. Es müßte daher noch untersucht werden, ob gewisse festgestellte Besonderheiten konstant auftreten. Dazu gehören eine tiefe Einbuchtung am Vorderrand bei *Besseria reflexa* (Abb. 92) sowie 1—3 sklerotisierte Leisten auf der konkaven Seite bei *Spallanzania, Erycilla, Eurithia, Macroprosopa, Redtenbacheria, Heliozeta, Subclytia, Phasia hemiptera, Opesia, Clairvillia, Catharosia albisquama,* einigen *Macquartia* sowie verschiedenen Dexiinae (*Billaea:* Abb. 83, *Stomina, Trichodura, Peteina, Voria, Eutrixa, Microsoma*). Bei *Zeuxia* (bedeutend schwächer auch bei *Rutilia, Trichodura* und den Ethillini) besitzt das Hypandrialapodem laterale Versteifungsleisten (Abb. 84 „z"), so daß der Querschnitt des Apodems die Form eines flachgedrückten „X" aufweist.

Die Grenze zwischen dem Hypandrialapodem und der Mittelplatte des Hypandriums ist der Ansatz der Genitalhöhlenmembran. Wenn optisch keinerlei Trennlinie zu erkennen ist (zum Beispiel bei Siphonini, Microphthalmina), handelt es sich um die einzige Möglichkeit, um das Apodem von der Mittelplatte zu unterscheiden. In der Regel ist der Ansatz jedoch als eine feine Linie ausgeprägt, die — bedingt durch sekundäre Verwachsung der anliegenden Genitalhöhlenmembran — manchmal etwas nach hinten verschoben ist. Meist hebt sich die Mittelplatte zusätzlich durch stärkere Wölbung (zum Beispiel in Abb. 100) oder durch schwächere Sklerotisierung vom Hypandrialapodem ab. Diese Trennzone war, sicher zu unrecht, für manche Autoren Veranlassung, das Hypandrium als einen Komplex mehrerer Segmente zu deuten [unter anderen PETZOLD (1928), RUBTZOV (1951), VERBEKE (1962a)]. Die Trennlinie ist in den verschiedenen Gruppen in allen Übergängen ausgeprägt, so daß keine diagnostische oder phylogenetische Bedeutung erkennbar wird. Nur bei den Dexiini und — weniger deutlich — bei *Rhamphina, Macquartia* und den Eutherini fällt eine konstante Besonderheit auf. In den genannten Gruppen ist die Genitalmembran an der Verwachsungsstelle mit dem Hypandrium über eine kurze Zone sklerotisiert (Abb. 83, 84 „y") und die Mittelplatte davor etwas eingebuchtet. Die Grenze Mittelplatte—Apodem tritt daher hier besonders scharf hervor.

Die Mittelplatte endet hinten mit dem Ansatz der Prägonite (Abb. 61—84: durchbrochene Linie). Vor der Basis der Prägonite ist sie median heller oder membranös (außer wenn die Prägonite basal verwachsen sind, wie bei einigen Dexiinae). Seitlich geht die Mittelplatte ohne scharfe Grenze in die lateralen Versteifungsleisten des Hypandriums über, die nach hinten die Hypandrialarme bilden.

Die Hypandrialarme sind meist getrennt und schmal, ebenso wie bei allen von mir untersuchten Calliphoridae und Sarcophagidae. Bei den Rhinophoridae besitzt nur die Gattung *Rhinomorinia* verwachsene Hypandrialarme (siehe TSCHORSNIG 1985). HENNIG (1976) konnte bei den Anthomyiidae ebenfalls nur bei einer einzigen Gattung eine Verwachsung finden. Es besteht meiner Ansicht nach daher kaum ein Zweifel, daß es sich bei den getrennten Hypandrialarmen um den Grundplan mindestens der genannten Familien handelt.

Bei den Tachinidae findet sich eine Verwachsung der Hypandrialarme bei den Acemyiini, Ethillini (außer *Zelindopsis*), Iceliini (Abb. 79), Ormiini, der Gattung *Macquartia* (Abb. 82), den meisten Tachinini (Abb. 81), vielen Exoristini sowie wenigen Blondeliini

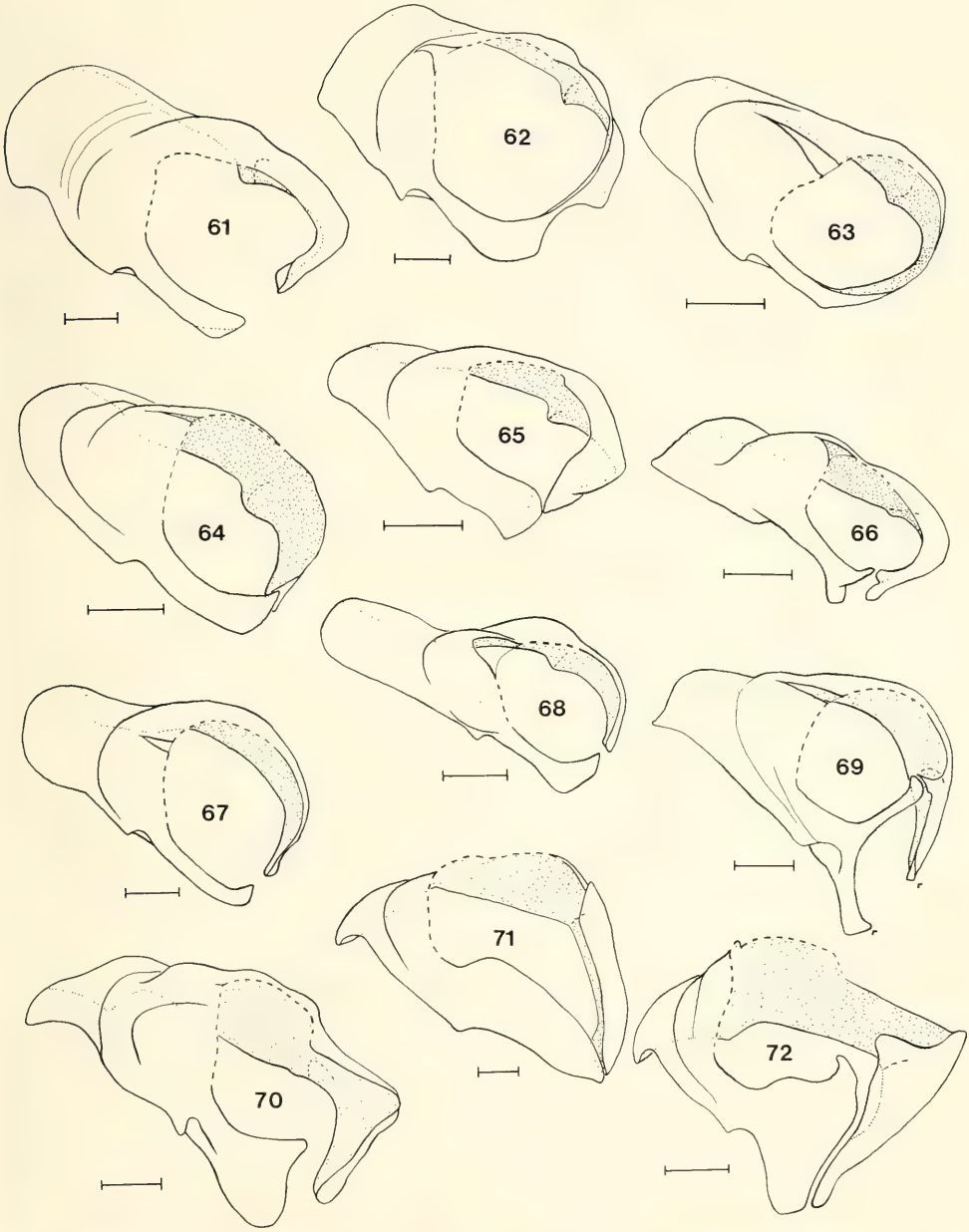


Abb. 61—72. Hypandrium schräg von hinten und unten. — 61. *Phebellia nigripalpis*, — 62. *Phryxe vulgaris*, — 63. *Bactromyia aurulenta*, — 64. *Lydella grisescens*, — 65. *Cadurciella tritaeniata*, — 66. *Drino gilva*, — 67. *Carcelia lucorum*, — 68. *Platymyia fimbriata*, — 69. *Pales pavida*, — 70. *Phryno vetula*, — 71. *Bothria frontosa*, — 72. *Ceromasia rubrifrons*. — Maßstrich: 0,1 mm.

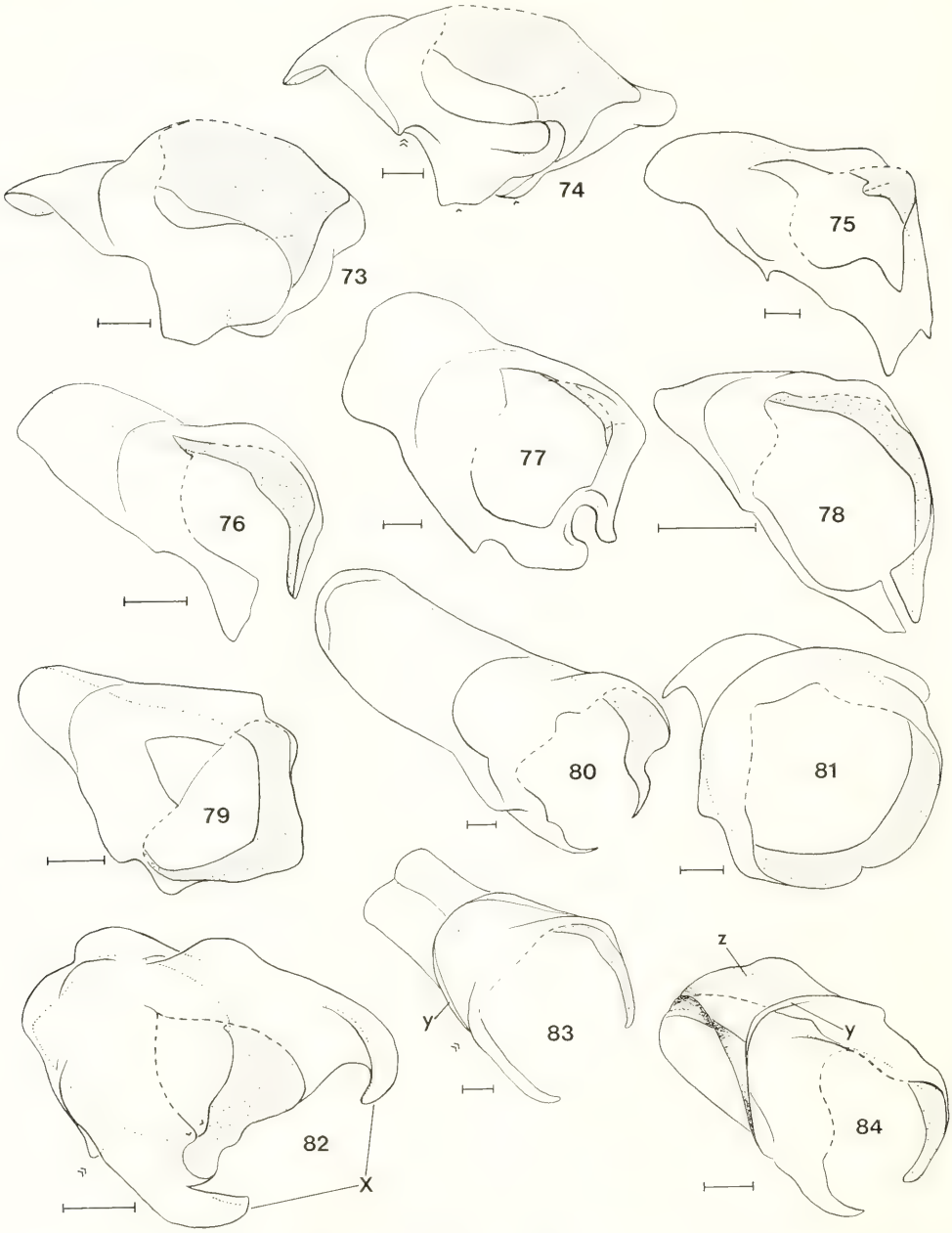


Abb. 73—84. Hypandrium schräg von hinten und unten. — 73. *Erycilla ferruginea*, — 74. *Allophorocera sajanica*, — 75. *Blepharipa pratensis*, — 76. *Sturmia bella*, — 77. *Onychogonia flaviceps*, — 78. *Pseudomintho diversipes*, — 79. *Icelia flavescens*, — 80. *Peleteria promta*, — 81. *Ernestia puparum*, — 82. *Macquartia dispar*, — 83. *Billaea pectinata*, — 84. *Zeuxia tricolor*. — Maßstrich: 0,1 mm.

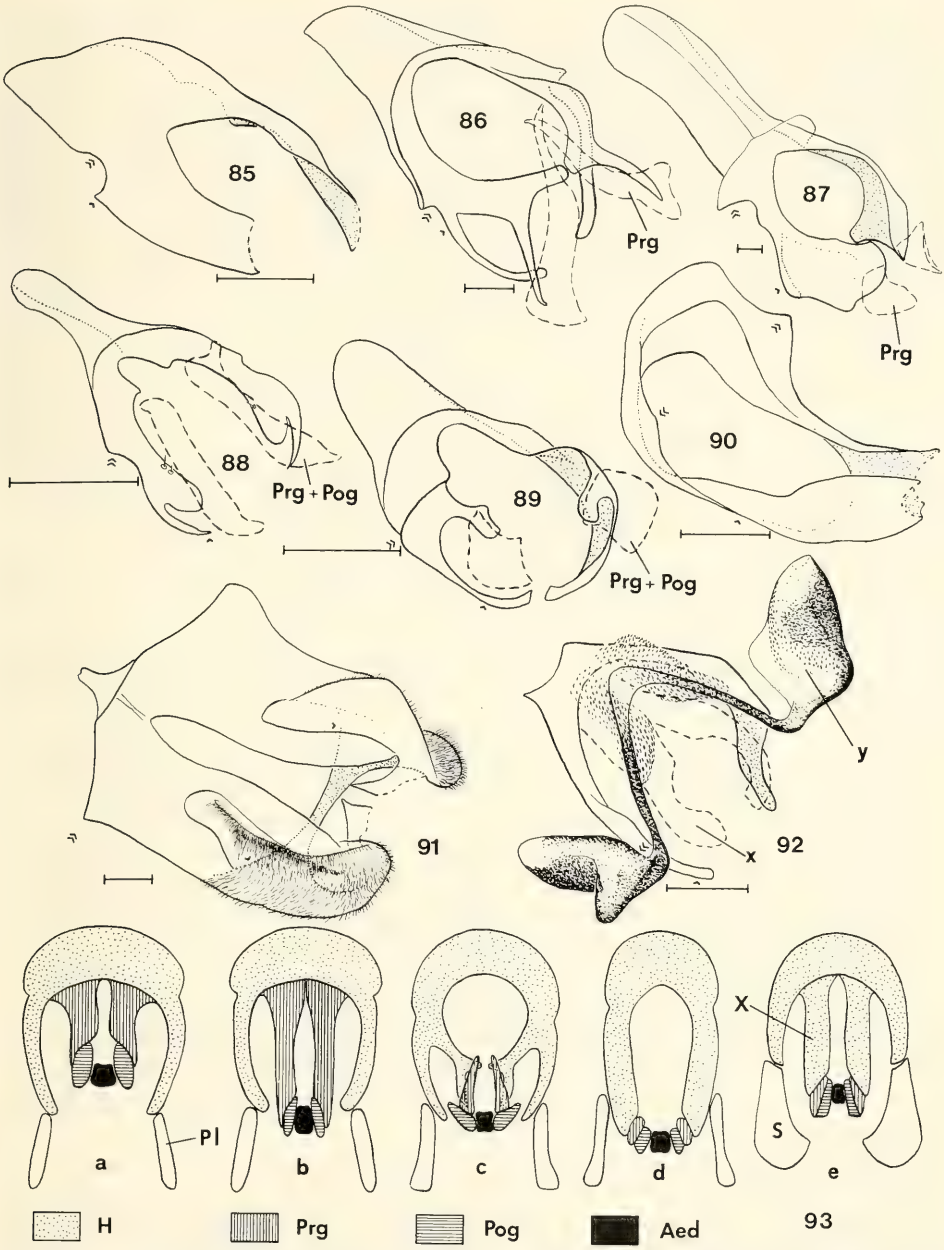


Abb. 85—92. Hypandrium schräg von hinten und unten. — 85. *Diplopota mochii,* — 86. *Ectophasia oblonga,* — 87. *Phasia hemiptera,* — 88. *Catharosia albisquama,* — 89. *Strongygaster globula,* — 90. *Weberia digramma,* — 91. *Labigaster forcipata,* — 92. *Besseria reflexa.* — Maßstrich: 0,1 mm.

Abb. 93. Lagebeziehungen zwischen Prägoniten, Postgoniten, Aedeagus und Hypandrium; Erklärung siehe Kap. 3.10. — a, b. Exoristinae, Tachininae und Dexiinae; — c, d, e. Phasiinae (c. Gymnosomatini, d. Leucostomatini, e. Cylindromyiini).

(Abb. 54), Eryciini (Abb. 62, 63), Goniini (Abb. 75, 77), Leskiini und nur 3 Phasiinae (*Bogosia, Labigaster:* Abb. 91, *Weberia:* Abb. 90). Die Verteilung zeigt, daß dieses Merkmal wohl mehrfach unabhängig voneinander entstanden sein muß.

Verschiedene Übergangsformen beweisen, daß die Verwachsung durch Sklerotisierung der Verbindungsmembran erst dann erfolgt, wenn die Enden der Hypandrialarme fast bis zur Berührung genähert sind (wie zum Beispiel in Abb. 64, 65, 71). Es wird kein besonderes brückenartiges Sklerit „eingeschoben", wie etwa MORRISON (1941) bei *Gonia* annahm. Zuweilen finden sich getrennte und verwachsene Hypandrien in ein und derselben Gattung *(Loewia, Exorista, Mintho).* Die Verwachsung der Hypandrialarme dürfte die mechanische Stabilität des Hypandriums gegenüber der Beanspruchung durch den Muskel M 35 erhöhen.

Ein sockelartiges Hypandrium entsteht, wenn die Hypandrialarme verbreitert sind und die Mittelplatte stark gewölbt ist. Solche Formen sind charakteristisch für die meisten Exoristini und Goniini (Abb. 69—75), die Gattungen *Macquartia* und *Icelia* sowie einige Blondeliini und Tachinini (Abb. 81). Die Wölbung der verbreiterten Hypandrialarme kann fortsatzartig entwickelt sein (*Allophorocera:* Abb. 74, einige *Macquartia:* Abb. 82). Bei *Icelia* sind die Arme an der Verwachsungsstelle fortsatzartig verlängert (Abb. 79).

Die stärksten Abweichungen vom Grundplan der Tachinidae sind bei den Phasiinae entwickelt. In dieser Gruppe ist die Mittelplatte des Hypandriums so nach hinten verlängert, daß die Prägonite nicht mehr am vorderen Innenrand des Hypandriums ansetzen (Abb. 93a,b) wie bei allen anderen Tachinidae, Calliphoridae, Rhinophoridae und Sarcophagidae, sondern weit hinten am Hypandrium (Abb. 93c,d,e). Die Hypandrialarme können rückgebildet oder sekundär mit der verlängerten Mittelplatte verwachsen sein. In diesen Fällen scheint es, als sitzen die Prägonite dem Ende der Hypandrialarme an. Die sehr ähnlichen Formen wie zum Beispiel in Abb. 67, 80 dürfen daher nicht mit Bildungen wie in Abb. 85 oder 87 verwechselt werden. Bei ersteren sitzen die Prägonite vorn an (durchbrochene Linie), bei den Abb. 85 und 87 dagegen hinten (durchbrochene Linie, beziehungsweise Prägonite gestrichelt angedeutet). Bei der Verlängerung der letzteren 2 Hypandrien handelt es sich nicht um die Hypandrialarme, sondern um die verlängerte Mittelplatte. Die Ansatzstelle der Processus longi (einfacher Pfeil in Abb. 85—92) läßt die ursprüngliche Lage der Hypandrialarme erkennen.

Eine ähnliche Bildung wie bei den Phasiinae kommt sonst nur noch bei *Pandelleia* (Dufouriini) vor. Bei dieser Gattung sind die Hypandrialarme so weit verkürzt, daß die mit dem Hypandrium verwachsenen Prägonite eine Verlängerung der Mittelplatte wie bei den Phasiinae vortäuschen [siehe Pl. 12, Fig. 3 bei VERBEKE (1962a)]. Die Entscheidung, ob eine Mittelplattenverlängerung vorliegt, ist in manchen Einzelfällen ohne den Vergleich mit verwandten Formen daher schwer zu treffen.

Bei einigen Phasiinae (Imitomyiini: Abb. 85, Leucostomatini: Abb. 90, 91) ist das verlängerte Hypandrium auf der Dorsalseite (= unten in den Abb. 85—92) durch eine Membran geschlossen. Es kann als ein Komplex zusammen mit Goniten und Aedeagus im Gelenk zum Epandrium (Doppelpfeil in den Abbildungen) ausgeklappt werden. Die lateralen behaarten Rinnen von *Labigaster* (Abb. 91) stellen eine Angriffsfläche für die Zange des ♀ dar. Bei der Gattung *Phasia* ist die Membran zwischen Hypandrium und Epandrium nach vorn sackartig eingesenkt, um bei der Kopulation den Legebohrer und das Sternit 7 des ♀ aufzunehmen.

Sehr stark abgeleitet ist der Aufbau des Hypandriums bei den Cylindromyiini und bei der Gattung *Xysta* (vermutlich unabhängig voneinander entstanden). Hier ist am Hinterrand des basalen Teils ein beweglicher oder starrer Komplex abgegliedert, der die verwach-

senen Prä- und Postgonite sowie den Aedeagus trägt (Abb. 92, 93 e, 95—98 „x", 150 „x"). Die Homologie des basalen bogen- oder hufeisenförmigen Teiles (= Basalsternit HERTING 1983) mit dem Hypandrium steht außer Zweifel, denn Hypandrialapodem sowie die Gelenkverbindung mit Epandrium und Processus longi sind vorhanden. Verschiedene Auffassungen gibt es jedoch zur Herkunft des abgegliederten Komplexes. VERBEKE (1962 a), DUGDALE (1969) und CANTRELL (1984) deuten ihn als Prägonite. In der Tat ist die Ähnlichkeit und wahrscheinlich auch die funktionelle Übereinstimmung mit einigen Dexiinae *(Campylochaeta, Dufouria, Rondania)* frappierend (vergleiche Abb. 94, 95 und 98). Auch scheint die zuweilen auf dem Komplex vorhandene Behaarung (Abb. 96, 97, 150) mit der Behaarung der Prägonite homolog zu sein. Man muß jedoch bedenken, daß es sich hierbei um einen falschen Homologieschluß zwischen möglicherweise verwandtschaftlich weit getrennten Gruppen handelt. Meiner Ansicht nach sprechen mehr Argumente dafür, daß der fragliche Komplex ein abgegliederter Teil des Hypandriums (Mittelplatte) ist:

1. Der apikale Teil des Komplexes besteht mit hoher Wahrscheinlichkeit aus den verwachsenen Prä- und Postgoniten. Diese Zweigliedrigkeit wurde schon von LEHRER (1973, 1975) beobachtet. Sie ist besonders bei *Cylindromyia crassa* und *C. rufifrons* (Abb. 96) auffallend. Die Verwachsung der Prä- und Postgonite ist ein abgeleitetes Merkmal, das nachweisbar bei den meisten Phasiinae auftritt (siehe Kap. 4.23.—4.32.)
2. Die sehr verschiedenen Abänderungen der Mittelplatte bei den Phasiinae (Abb. 89—91) lassen durchaus auch Abgliederungen wie bei den Cylindromyiini denkbar erscheinen.
3. Das gesamte ausklappbare Hypandrium bei den Leucostomatini (wie in Abb. 90) entspricht funktionell dem beweglichen Komplex der Cylindromyiini. Eine erneute sekundäre Abgliederung der Hypandrialarme bei Formen wie den Leucostomatini führt hypothetisch leicht zu Bildungen wie bei den Cylindromyiini. Da die genannten Gruppen möglicherweise in einem Schwestergruppen-Verhältnis zueinander stehen (begründet durch den schlauchartig reduzierten Aedeagus), halte ich diese Möglichkeit sogar für sehr wahrscheinlich.
4. Behaarung kann durchaus (als Neubildung) auch auf dem Hypandrium auftreten, wie bei *Catharosia albisquama* (Abb. 88) und *Labigaster* (Abb. 91) nachgewiesen. Sie kann daher nicht zwingend als Homologie-Kriterium für die Prägonite verwendet werden.
5. In der Verwandtschaftsgruppe Phasiini gibt es keinerlei Tendenzen zu einer Verlängerung der Prägonite wie bei den Dexiinae, wohl aber sehr deutliche Verlängerungen der Mittelplatte *(Elomyia)*. Ich halte es daher für ziemlich sicher, daß der lange Arm bei *Xysta* (Abb. 98 „x") ein Teil des Hypandriums ist.

3.11. Prä- und Postgonite

[Synonyme Bezeichnungen:

Prägonite: ‚Vorderer Haken oder Plättchen des Basalsklerits' BARANOV (1927); ‚Hakenfortsatz' PETZOLD (1928); ‚anterior claspers or gonapophyses' TOWNSEND (1934—1942); ‚anterior paramere' PATTON (1935); ‚palpi genitalium' ZIMIN (1935); ‚posterior part of paramere' WAINWRIGHT (1940); ‚anterior basal phallic lobes' MORRISON (1941); ‚vordere Gonapophyse' MESNIL (1944—1975); ‚paramère postérieur' VERBEKE (1962 a); ‚gonopod' MCALPINE (1981).

Postgonite: ‚Hinterer Haken' BARANOV (1927); ‚Paramere' PETZOLD (1928); ‚posterior claspers or gonapophyses' TOWNSEND (1934—1942); ‚posterior paramere' PATTON (1935); ‚forcipes interiores' ZIMIN (1935); ‚aedeagal style' WAINWRIGHT (1940); posterior basal phallic lobes' MORRISON (1941); ‚hintere Gonapophyse' MESNIL (1944—1975); ‚paramère antérieur' VERBEKE (1962 a); ‚paramere' MCALPINE (1981).]

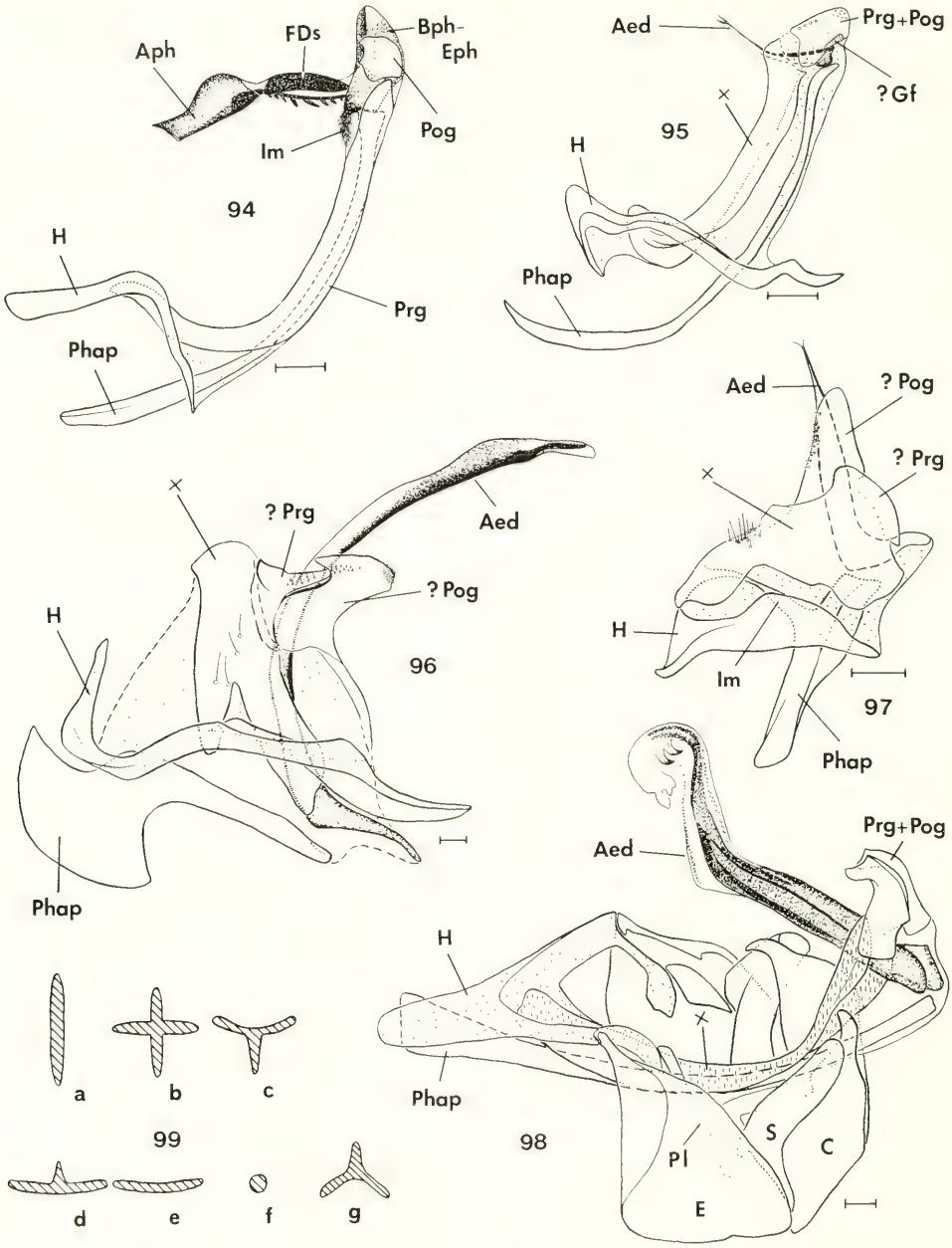


Abb. 94—98. Hypandrialkomplex lateral; Abb. 98 in etwas schräger Ansicht, zusätzlich mit Epandrium, Cerci und Surstyli. — 94. *Campylochaeta inepta*, — 95. *Cylindromyia auriceps*, — 96. *Cylindromyia rufifrons*, — 97. *Hemyda obscuripennis*, — 98. *Xysta holosericea*. — Maßstrich: 0,1 mm.

Abb. 99. Verschiedene Querschnittsformen des Phallapodems; Erklärung siehe Kap. 3.12.

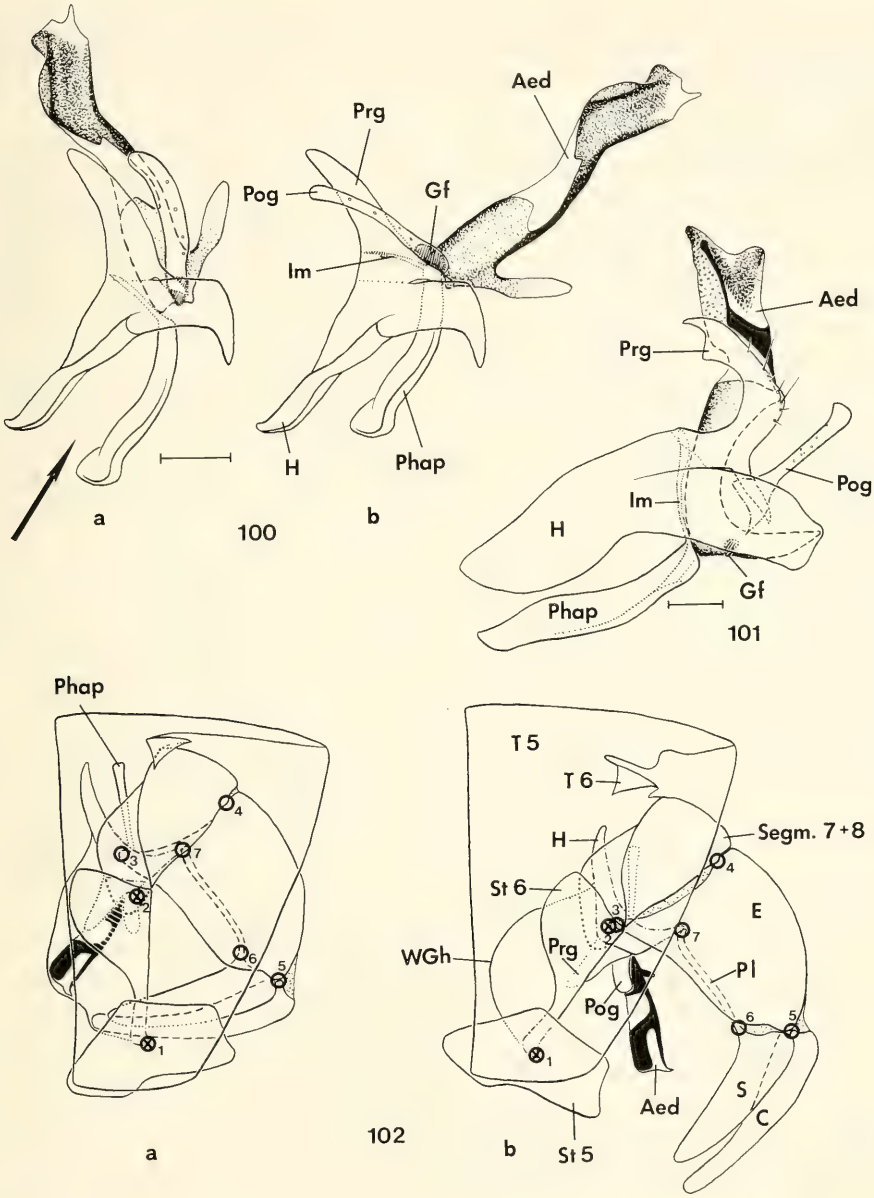


Abb. 100—101. Hypandrialkomplex. — 100. *Cestonia cineraria,* a. Aedeagus in Ruhelage, b. Aedeagus ausgeklappt; — 101. *Schineria tergestina,* Aedeagus in Ruhelage. — Maßstrich: 0,1 mm.

Abb. 102. Ausklappvorgang des Postabdomens (Exoristinae). — a. Ruhezustand, — b. ausgeklappter Zustand; die kleinen Ziffern bezeichnen die Gelenke (Erklärung siehe Kap. 3.4., 3.6., 3.7.).

Die Prä- und Postgonite sind 2paarige, lobus-, haken- oder plattenartige Gebilde vor und neben dem Aedeagus. Nach HENNIG (1976) haben sich diese Körper entwicklungsgeschichtlich vermutlich aus Ausstülpungen des Hypandriums entwickelt, was auch schon PETZOLD (1928) annahm.

Bei dem direkt mit dem Hypandrium verbundenen Lobus-Paar handelt es sich um die Prägonite. Der lobusartige Aufbau wie in den Abb. 1, 100, 101, 103—105, 108—131 dürfte dem Grundplan entsprechen, was sich aus der weiten Verbreitung dieses Merkmals bei Tachinidae, Calliphoridae, Rhinophoridae und Sarcophagidae folgern läßt. Bei einigen Tachinidae-Gruppen sind die Prägonite plattenförmig entwickelt (Acemyiini, Ormiini, Dexiinae: Abb. 2, 134, Eutherini, Imitomyiini: Abb. 135). Verschiedene morphologische Übergangsformen zwischen dem lobusartigen und dem plattenartigen Bautyp sind bei den Macquartiini (Abb. 132), Palpostomatini, Myiophasiini (Abb. 133) und einigen Ethillini (Abb. 106, 107) vorhanden. Sie beweisen, daß es sich bei der flachen Brücke zwischen Hypandrium und den Postgoniten (wie bei manchen Dexiinae) tatsächlich um die Prägonite handelt.

Die lobus- oder plattenartige Ausprägung, beziehungsweise die verschiedenen morphologischen Übergangsformen wurden von VERBEKE (1962a) als Typen A oder C, beziehungsweise B bezeichnet. Typ A (‚type entièrement libre') soll nach diesem Autor dadurch gekennzeichnet sein, daß die Prägonite vom Hypandrium durch ein schmales Band oder eine Membran abgesetzt sind, Typ C (‚type fixe ou soudé') dagegen durch eine völlige Verschmelzung zwischen der Basis der Prägonite und dem Hypandrium. Einen ‚type entièrement libre' kann ich nicht erkennen. Eine deutlicher sichtbare, hellere Trennlinie zwischen Hypandrium und Prägoniten findet sich aber zum Beispiel bei vielen Exoristinae, Leskiini und Siphonini. Ob es sich bei dieser Linie um ein syndetisches Gelenk handelt — wie von SALZER (1968) bei *Calliphora* angenommen — wage ich gegenwärtig nicht zu entscheiden. Kleinere elastische Bewegungen beim Ein- und Ausklappen des Aedeagus (Abb. 100a und b) sind an dieser Verbindungsstelle jedoch zweifellos feststellbar. Es ist meiner Ansicht nach am wahrscheinlichsten, daß die Verbindung Prägonite—Hypandrium als „federnde Aufhängung" des inneren Kopulationsapparates (Gonite, Phallapodem, Aedeagus) wirkt. Diese Funktion ist auch dann vorhanden, wenn keinerlei Trennlinie sichtbar ist (zum Beispiel Acemyiini, Macquartiini, Ormiini, einige Dexiinae). Nur statistisch ist eine Trennlinie bei den lobusartigen Prägoniten häufiger und deutlicher feststellbar als bei den plattenförmigen Prägoniten, abgesehen von der Abgrenzungsschwierigkeit wegen aller denkbaren graduellen Übergänge. Nachdem die Prägonite vermutlich ursprünglich Abgliederungen des Hypandriums sind (siehe oben), dürfte es im Einzelfall schwer zu entscheiden sein, ob es sich beim Fehlen der Trennlinie um eine primäre (ursprüngliche) oder sekundäre Verwachsung handelt.

Eine echte gelenkige Beweglichkeit zwischen Hypandrium und Prägoniten besitzen einige Dexiinae mit armförmig verlängerten Prägoniten (siehe unten). Besonders stark vom Hypandrium abgesetzt (jedoch unbeweglich zum Hypandrium) sind die Prägonite der meisten Phasiinae (Abb. 136—144, 146—149).

Behaarung oder wenigstens Sinnesporen gehören wohl zum Grundplan der Prägonite. Diese sensoriellen Bildungen fehlen in der Regel allen Gruppen mit plattenähnlichen Prägoniten, den Elfiini, den meisten Siphonini und Ethillini und sehr vereinzelt auch bei Gattungen anderer Gruppen (zum Beispiel *Xysta, Hermya, Ocypteromima*). Ob besonders zahlreiche oder starke Behaarung zum Grundplan gehört, ist ungewiß, nach den bei Calliphoridae und Rhinophoridae vorhandenen Verhältnissen aber möglicherweise zutreffend. Bei den Exoristinae (Ausnahmen: Ethillini, Acemyiini, Thrixionini) ist die

Behaarung generell am stärksten entwickelt. Zu den übrigen Gruppen mit schwächerer oder fehlender Behaarung bestehen aber gleitende Übergänge mit zahlreichen Ausnahmen, so daß sich dieses Merkmal kaum für phylogenetische Interpretationen eignet. Zu starken Zähnen sind die Haare bei *Cadurciella* umgebildet (Abb. 115), zahlreiche kleine Zähnchen besitzt *Actia* (Abb. 156).

Die sensoriellen Haare oder Sinnesporen befinden sich auf dem Hinterrand-Grat der Prägonite. Bei den meisten Exoristinae (außer Ethillini, Acemyiini, Thrixionini) sowie den Brachymerini, Pelatachinini und einigen Leskiini, selten auch bei den Tachinini *(Triarthria, Zophomyia)*, ist der Hinterrand — vor allem an der Spitze — schwach rinnenförmig vertieft. Die Haare befinden sich dann in einer oder selten 2 unregelmäßigen Reihen in dieser Rinne, die nach innen oder außen geneigt sein kann (Abb. 103, 104, 109—114, 116, 117, 119, 121). Bei anderen untersuchten Tachinidae, Calliphoridae, Rhinophoridae oder Sarcophagidae konnte ich keinen derartigen rinnenförmigen Hinterrand feststellen.

Das hinten an den Prägoniten ansetzende zweite Lobus-Paar sind die Postgonite. Diese Hohlkörper sind mit dem Hypandrium außer über die Prägonite nur noch mit Membranen verbunden. Die Postgonite sind generell schmaler als die Prägonite, zuweilen etwas hakenförmig (Abb. 103, 116, 129). Sie besitzen Sinnesporen (außer bei vielen Phasiinae), in denen bei entsprechend starker Vergrößerung ein Sinneshaar erkennbar wird. Anzahl, Größe und Lage der Sinnesporen sind innerhalb der Gruppen sehr variabel (nicht selten auch auf beiden Postgoniten verschieden), vorwiegend jedoch auf die äußere und hintere Region der Postgonite beschränkt (Abb. 103—136).

1 oder 2 stärker entwickelte Haare am äußeren Vorderrand der Postgonite treten sehr verstreut bei einigen Gattungen auf: *Brachymera, Pelatachina, Ceranthia, Macroprosopa* sowie bei einigen Leskiini und Tachinini (Abb. 121, 130, 156), nach der Abbildung bei Verbeke (1962a) auch bei *Medinophyto*. Die intraspezifische Variabilität in der Ausbildung dieser Haare ist groß. Die stärker entwickelten Haare oder Börstchen der Postgonite sind aufgrund ihrer Lage sicher homologe Bildungen. Sie gehören wahrscheinlich mindestens zum Grundplan der Calliphoridae und Rhinophoridae, nach den Abbildungen bei Hennig (1976) möglicherweise auch zum Grundplan der Anthomyiidae. Bei der Subfamilie Miltogrammatinae der Sarcophagidae sind die betreffenden Haare borstenförmig ausgeprägt. *Paratryphera* besitzt als Besonderheit nadel- oder stiftförmige Sinneshaare (Abb. 106, 107), die sich jedoch an der äußeren, hinteren Basis der Postgonite befinden.

Die vordere apikale Kante der Postgonite ist häufig etwas schwächer sklerotisiert oder sogar membranös (Abb. 108, 121, 122, 128, 129, 134). Besonders verbreitet ist diese Erscheinung bei den Dexiinae, Eutherini und vielen Tachininae. Eine phylogenetische Bedeutung besitzt dieses Merkmal wahrscheinlich nicht; seine Funktion ist unklar. Bei den membranösen Polstern von *Germaria* (Abb. 125) ist eine „Pufferfunktion" für Teile des ♀ Postabdomens denkbar. Eine doppelte Spitze (*Meigenia, Phorinia:* Abb. 105, einige Tachinini: Abb. 129, 155) dürfte wahrscheinlich durch die Rückbildung einer solchen apikalen Membran entstanden sein.

Die Prägonite sind mit den Postgoniten über einen nach hinten ragenden, basalen Fortsatz der Prägonite verbunden. Die Art der Verbindung ist eine Syndese zwischen diesem Fortsatz und der basalen Außenwand der Postgonite, was vermutlich dem Grundplan entspricht. Dieses Scharniergelenk ermöglicht den Postgoniten in vielen Fällen ein Ausklappen nach außen und — je nach Schrägstellung des basalen Prägonit-Fortsatzes — auch nach vorn (vergleiche die Lage der Postgonite in Abb. 100a und b). Das Ausklappen wird durch das Phallapodem ausgelöst, welches seine Bewegung über die Basis des Aedeagus auf die innere Basis der Postgonite überträgt (Kap. 3.14.4.).

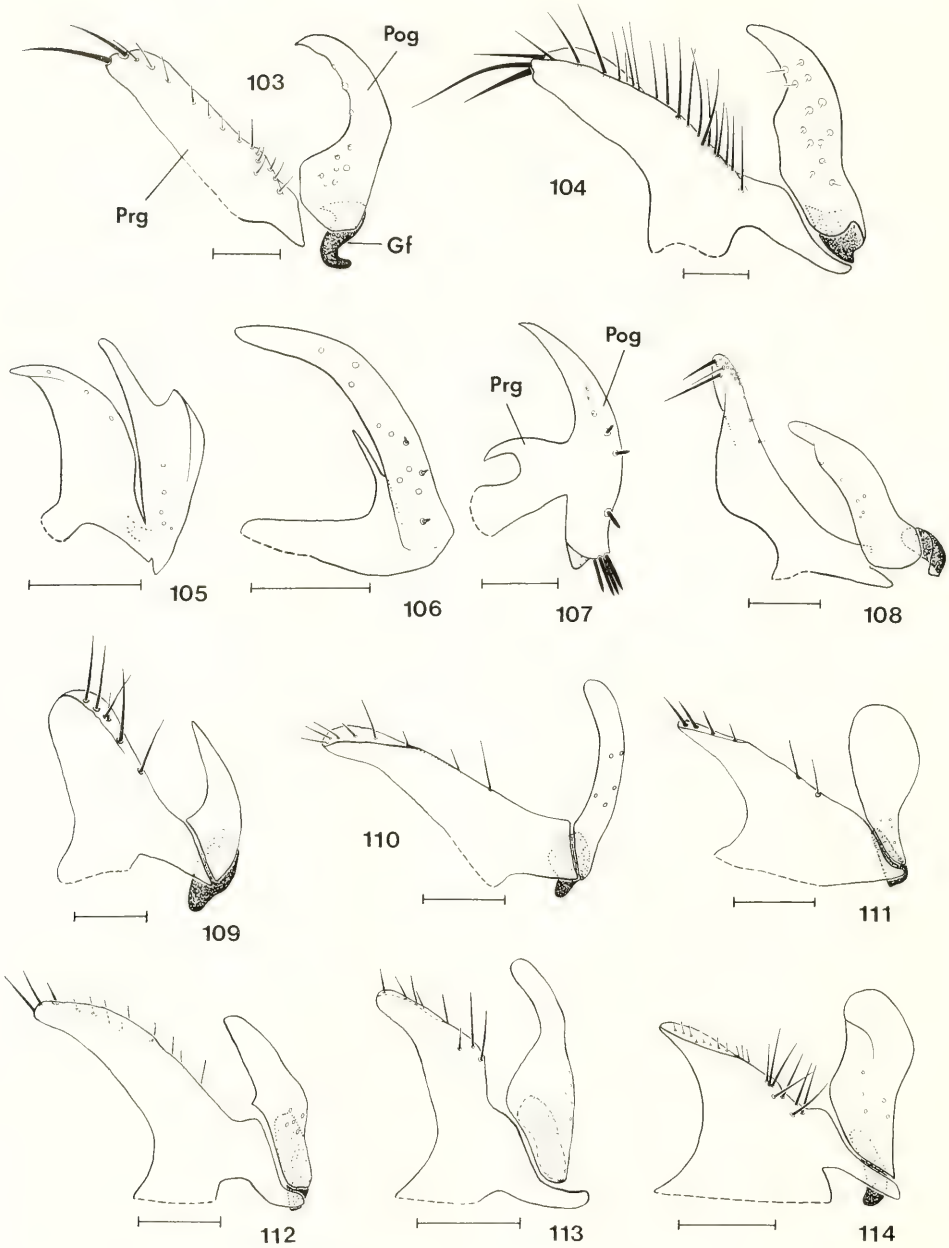


Abb. 103—114. Prä- und Postgonite lateral. — 103. *Exorista rustica*, — 104. *Parasetigena silvestris*, — 105. *Phorinia aurifrons*, — 106. *Paratryphera barbatula*, — 107. *Paratryphera bisetosa*, — 108. *Pelecotheca sabroskyi*, — 109. *Phebellia nigripalpis*, — 110. *Epicampocera succincta*, — 111. *Tlephusa cincinna*, — 112. *Phryxe vulgaris*, — 113. *Pseudoperichaeta palesoidea*, — 114. *Lydella ripae*. — Maßstrich: 0,1 mm.

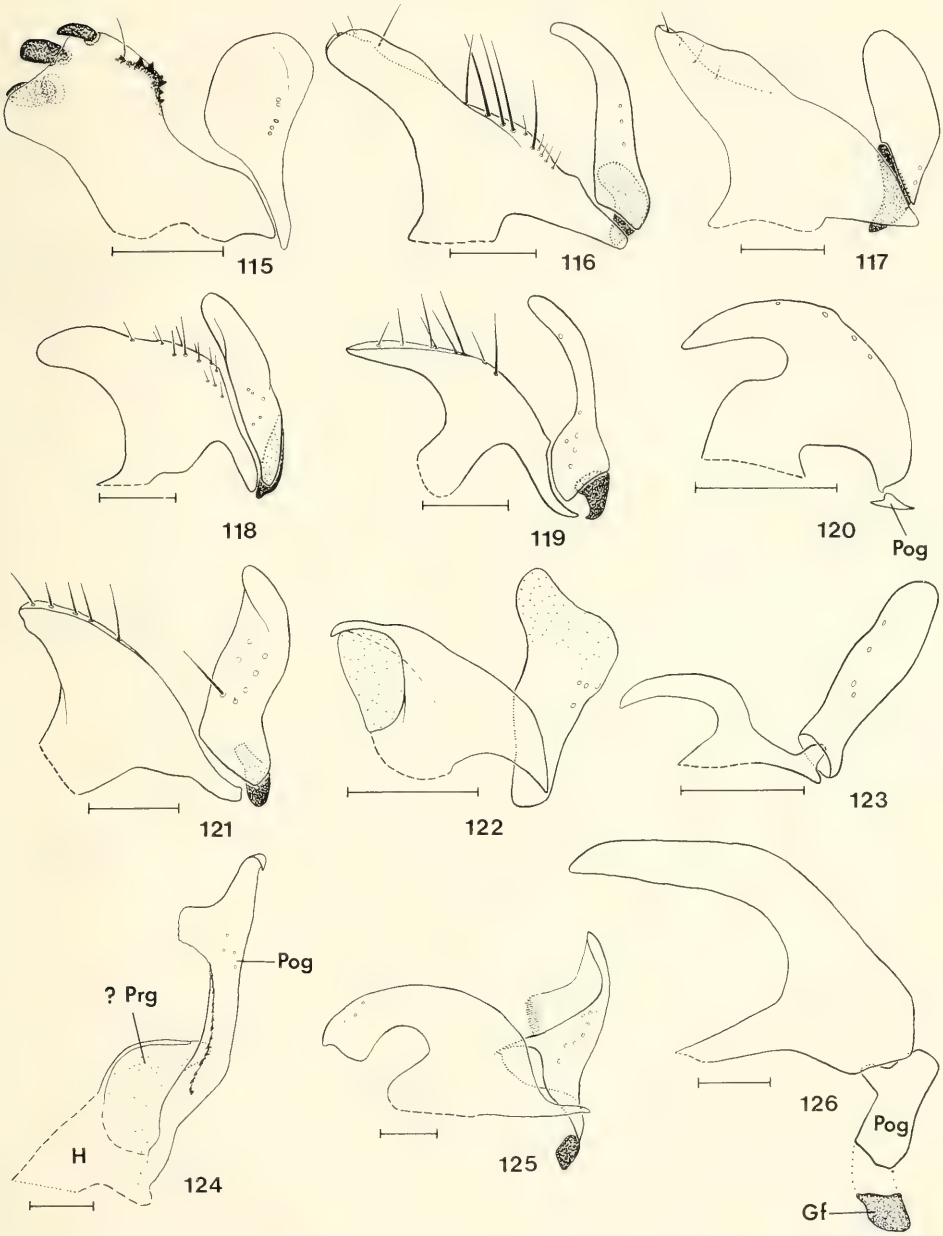


Abb. 115—126. Prä- und Postgonite lateral. — 115. *Cadurciella tritaeniata*, — 116. *Drino galii*, — 117. *Eumeella perdives*, — 118. *Masicera pavoniae*, — 119. *Demoticus plebejus*, — 120. *Solieria fenestrata*, — 121. *Hyperaea femoralis*, — 122. *Entomophaga nigrohalterata*, — 123. *Heraultia albipennis*, — 124. *Elfia zonella*, — 125. *Germaria ruficeps*, — 126. *Peleteria prompta*. — Maßstrich: 0,1 mm.

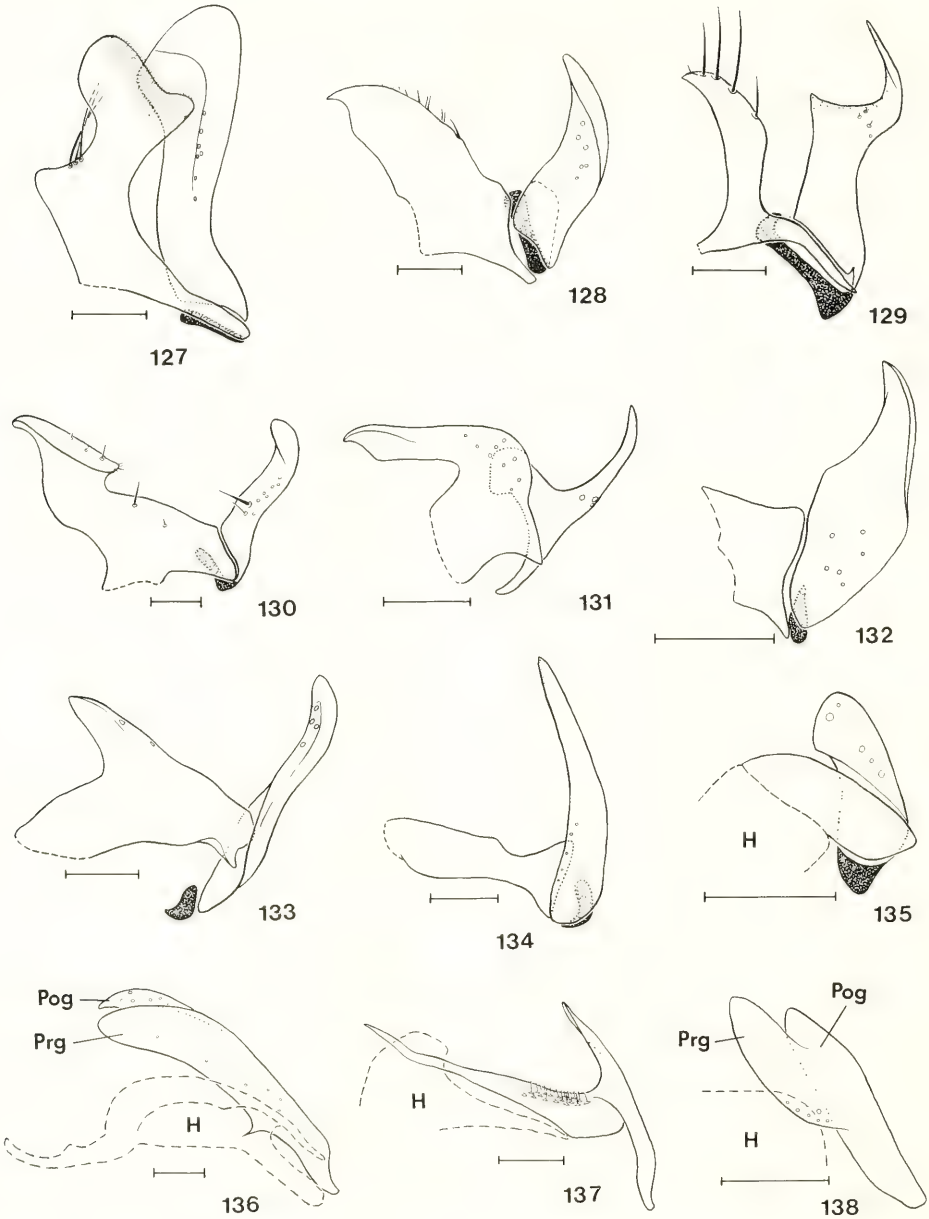


Abb. 127—138. Prä- und Postgonite lateral. — 127. *Linnaemyia basilewskyi*, — 128. *Loewia brevifrons*, — 129. *Loewia setibarba*, — 130. *Eurithia anthophila*, — 131. *Microphthalma europaea*, — 132. *Macquartia dispar*, — 133. *Angiorhina pruinosa*, — 134. *Phyllomyia volvula*, — 135. *Diplopota mochii*, — 136. *Prophasiopsis* spec., — 137. *Clytiomyia sola*, — 138. *Elomyia lateralis*. — Maßstrich: 0,1 mm.

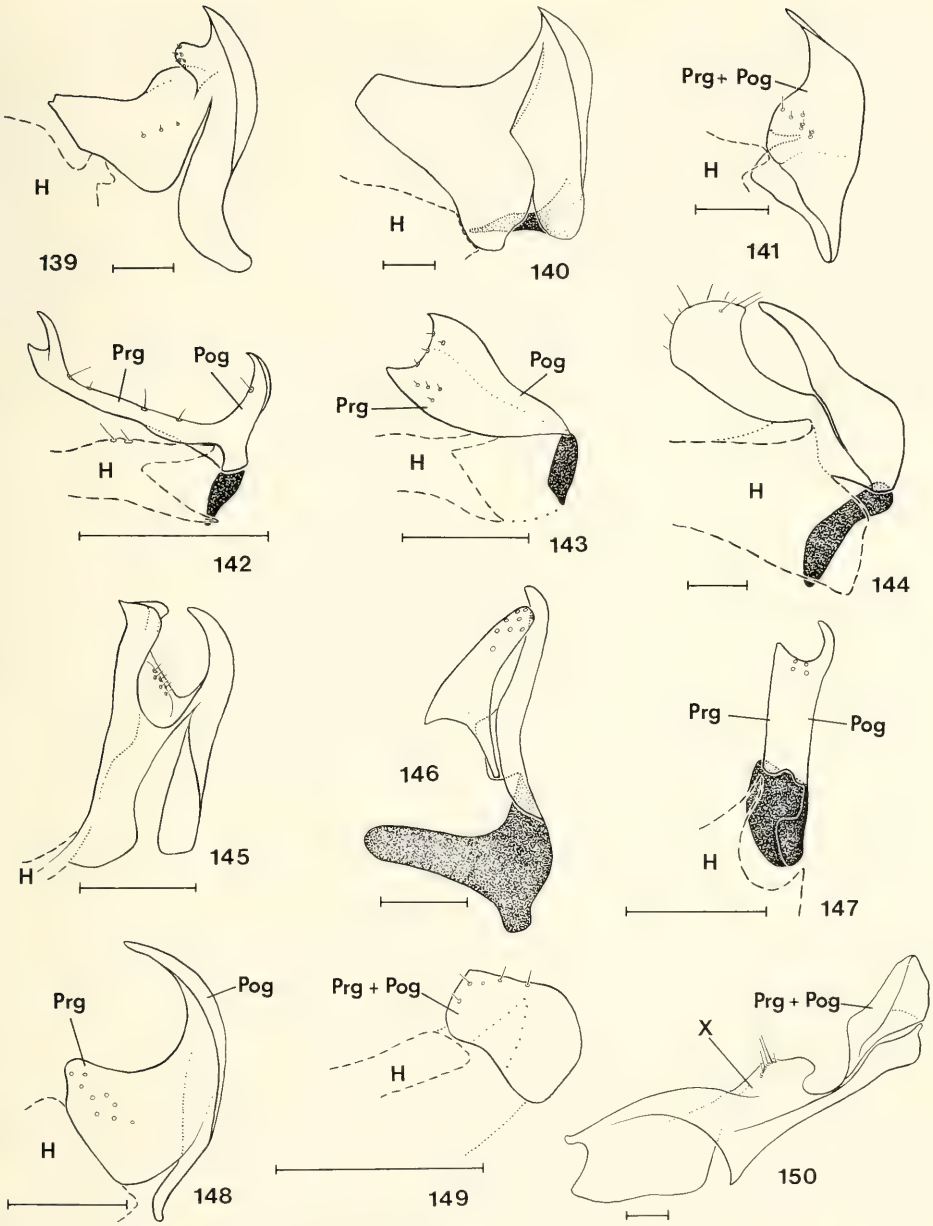


Abb. 139—150. Prä- und Postgonite lateral. — 139. *Phasia hemiptera*, — 140. *Hermya diabolus*, — 141. *Opesia grandis*, — 142. *Catharosia albisquama*, — 143. *Catharosia pygmaea*, — 144. *Neobrachelia edessae*, — 145. *Eulabidogaster setifacies*, — 146. *Labigaster forcipata*, — 147. *Weberia digramma*, — 148. *Clairvillia biguttata*, — 149. *Strongygaster globula*, — 150. *Cylindromyia bicolor*. — Maßstrich: 0,1 mm.

Die von mir nachgeprüfte Bewegungsmöglichkeit der Postgonite (= Kreisbogen, den die Spitze der Postgonite um das Scharniergelenk der Basis beschreibt) liegt zwischen nahe 0° und 90°. Ein starker Ausschlag ist bei den meisten Blondeliini, Eryciini, Goniini (Gattungen mit mehr als 60°: *Meigenia, Zaira, Istochaeta, Nilea, Phryxe, Bactromyia, Thecocarcelia, Eumea, Zenillia, Clemelis*) und Palpostomatini festzustellen. Der von der Seite sichtbare Umriß der Postgonite kann sich dadurch verändern. Die Abb. 103—150 sind alle in Ruhelage des Aedeagus gezeichnet. Bei den anderen Tachinidae ist nur eine sehr geringe Bewegung der Postgonite beim Ausklappen des Aedeagus zu erzielen. Oft drückt der — durch die Bewegung des Phallapodems etwas herausgeschobene — Basiphallus die Postgonite (zusammen mit den Prägoniten) nur nach außen, ohne daß eine Bewegung im Gelenk stattfindet. Da noch nicht geklärt ist, ob die ausgeklappte Stellung 2 des Aedeagus (Kap. 3.14.4.) bei der lebenden Fliege immer erreicht wird, hat die Nachprüfung der Bewegung in manchen Gruppen (zum Beispiel Dexiinae) allerdings einen etwas theoretischen Charakter.

Bewegungen der Prä- und Postgonite gegeneinander sind konstruktionsbedingt im allgemeinen nicht möglich. Solche zangenartigen Bewegungen können aber vielleicht bei *Pelecotheca*, bei der die Verbindung zwischen Prä- und Postgoniten relativ breit membranös ist (Abb. 108), und bei *Eulabidogaster* (Abb. 145) stattfinden.

Sicherlich abgeleitete Sonderformen der Verbindung zwischen Prä- und Postgoniten sind basale Verwachsungen (*Phorinia:* Abb. 105, *Petagnia, Fausta, Zeuxia, Dexia, Diaughia, Ramonda, Periscepsia, Microsoma, Litophasia*) oder Verwachsungen über eine breitere Zone, die bis zur festen Verschmelzung führen kann (*Paratryphera:* Abb. 106, 107, *Atylomyia*, Phasiinae: Abb. 135—150, außer *Diplopota, Labigaster* und den Parerigonini). Zwischen die Prägonite eingezogene Postgonite (Microphthalmini: Abb. 131, *Diplopota:* Abb. 135, einige Goniini) sind ebenso ungewöhnlich wie ein Kugelgelenk zwischen Prä- und Postgoniten (*Ancistrophora:* Abb. 123, *Graphogaster*).

Die innere Basis der Postgonite ist ein bisher nahezu völlig unbeachtetes Merkmal. Salzer (1968) stellte bei Calliphora an dieser Stelle einen von den Postgoniten abgegliederten Gelenkfortsatz fest. Die von mir untersuchten Arten zeigen, daß ein derartiger abgegliederter Gelenkfortsatz sehr wahrscheinlich zum Grundplan der Calliphoridae, Rhinophoridae, Sarcophagidae und Tachinidae gehört, möglicherweise als gemeinsam abgeleitetes Merkmal der gesamten Gruppe. Hennig (1976) konnte ihn bei den Anthomyiidae nicht feststellen; aufgrund weniger Stichproben fand ich keine Anzeichen dafür bei Muscidae, Scatophagidae, Oestridae und Gasterophilidae.

Um den Gelenkfortsatz sicher zu erkennen, muß man die Postgonite so herauspräparieren, daß ihre innere Basis frei sichtbar ist. Oft genügt es aber, die Postgonite von unten bei ausgeklapptem Aedeagus zu betrachten, wie in den Abb. 151—158 dargestellt. In den Abbildungen von Verbeke (1962a) ist der Gelenkfortsatz leider nur in wenigen Fällen deutlich wiedergegeben (zum Beispiel Pl. 11, Fig. 4; Pl. 12, Fig. 6).

Der Gelenkfortsatz ist bei den Tachinidae verschieden stark abgegliedert. Er ist in den Abb. 103–150 punktiert, in den Abb. 100, 101, 151—157 schraffiert dargestellt. Am verbreitetsten ist ein relativ großer Gelenkfortsatz, der von den Postgoniten nur durch eine schmale, hellere Linie getrennt ist: Exoristinae (außer Ethillini, Acemyiini), Pelatachinini, Leskiini, Palpostomatini, Eutherini (Abb. 100, 103, 104, 109—114, 116—119, 121, 151). Diese Form entspricht am ehesten den Verhältnissen bei den Calliphoridae und den Rhinophoridae und damit vielleicht dem Grundplan. Besonders deutlich durch einen breiten, hellen Zwischenraum abgetrennt ist der Gelenkfortsatz der Tachinini (Abb. 101, 125—130, 154, 155). Im allgemeinen ist er in dieser Gruppe sehr schmal, weit nach vorn

reichend und vorn oft stärker sklerotisiert [von PETZOLD (1928) bei *Ernestia* als ‚Führungsplatte' bezeichnet]. Einen sehr großen Gelenkfortsatz besitzen wenige Phasiinae: Catharosiini, Parerigonini, *Labigaster, Weberia, Diplopota, Hermya* (Abb. 135, 140, 142–144, 146, 147). Bei den Ethillini, Acemyiini, Siphonini, Elfiini, Ormiini und den oben nicht genannten Phasiinae ist kein Gelenkfortsatz zu erkennen (von sehr wenigen Ausnahmen abgesehen). Bei den Macquartiini und Dexiinae ist der Gelenkfortsatz klein (Abb. 132, 134) oder nicht erkennbar.

In der Regel ist wohl die sekundäre Verschmelzung mit den Postgoniten anzunehmen, wenn der Gelenkfortsatz nicht zu erkennen ist. Einzelfälle, bei denen diese Verwachsung (am Hinterrand der Postgonite beginnend) wieder eintritt, gibt es in fast allen Gruppen (Abb. 104, 105, 107, 152, 153, 156, 157), auch bei einzelnen Calliphoridae, Rhinophoridae und Sarcophagidae. Bei einigen Tachinina *(Archytas, Microtropesa, Chromatophania)* und Dexiinae *(Athrycia, Wagneria, Voria, Eulasiona),* vielleicht auch bei *Ormiophasia,* ist der Gelenkfortsatz möglicherweise membranös entwickelt. Nur die Überprüfung des am Gelenkfortsatz ansetzenden Muskels M 39 könnte im Einzelfall beweisen, ob ein (nicht erkennbarer) Gelenkfortsatz mit den Postgoniten sekundär verwachsen oder membranös ausgebildet ist.

Die Verbindungslinie zwischen den inneren Spitzen der Gelenkfortsätze ist die Drehachse des Aedeagus beim Ausklappen. Besonders gut erkennbar ist dies bei vielen Exoristinae, bei denen der Gelenkfortsatz zwischen den Gelenkhöckern des Basiphallus etwas unter den Aedeagus greift (Abb. 151, 153). Es ist denkbar, daß der abgegliederte Gelenkfortsatz die basalen Bewegungsmöglichkeiten des Aedeagus verbessert. Ich halte die Annahme von SALZER (1968) für durchaus zutreffend, daß die Gelenkfortsätze über den Muskel M 39 (= der einzige an den Postgoniten ansetzende Muskel) eine seitliche Richtungskorrektur des Aedeagus ermöglichen. Ein Zusammenhang zwischen der Entwicklung des Gelenkfortsatzes und dem Ausklappvorgang des Aedeagus (Kap. 3.14.4.) und der Postgonite (siehe oben) läßt sich nicht feststellen.

Einige Gruppen zeigen besondere, abgeleitete Formen der Prä- und Postgonite: Prägonite membranös entwickelt und Postgonite basal mit dem Hypandrium verwachsen (*Phytomyptera, Elfia:* Abb. 124); Postgonite reduziert (*Peleteria:* Abb. 126, *Linnaemyia frater,* westpaläarktische *Solieria:* Abb. 120, nach GUIMARÃES 1961b einige *Archytas*) oder sehr klein *(Plesina, Anthomyiopsis, Hyalurgus);* Prägonite armförmig verlängert und zu einer ausklappbaren Röhre geschlossen, an deren Ende Postgonite und Aedeagus ansetzen (*Campylochaeta:* Abb. 94, *Dufouria, Rondania, Euoestrophasia, Chaetoptilia*).

Über die Funktion der Prä- und Postgonite ist wenig bekannt. Bei einem von mir untersuchten, in copula genadelten Pärchen von *Nowickia ferox* befanden sich die hakenförmigen Prägonite innerhalb der ♀ Legeröhre, die Postgonite außerhalb. Diese Lage wurde auch bei den Kopulationsuntersuchungen von PETZOLD (1928) bei *Ernestia* und LEWIS & POLLOCK (1975) bei *Lucilia* (Calliphoridae) festgestellt. Es ist daher denkbar, daß diese Kopulationshaltung zumindest bei allen Tachinidae mit hakenförmigen Prägoniten zutrifft; dies würde für zahlreiche Tachinini, einige Leskiini und Elfiini, möglicherweise auch für einige Ethillini gelten (Abb. 101, 119, 120, 123, 125, 126, 131, 154). Ob diese Stellung auch für die „normal" lobusartigen Formen zutrifft (zum Beispiel Abb. 100, 103, 104, 109—118) bleibt auch nach dem Vergleich von zahlreichen ♂ und ♀ Postabdomina ungewiß. Die Behaarung wäre offenbar — nach den Verhältnissen bei *Lucilia* zu urteilen — kein Hindernis.

Die Lage in der ♀ Legeröhre ist bei den plattenartigen Prägoniten natürlich nicht möglich. Für einen langen Arm der Prägonite wie in Abb. 94 ist dies jedoch wiederum

denkbar. Bei vielen verwachsenen Prä- und Postgoniten dürfte zu erwarten sein, daß diese gemeinsam im ♀ Postabdomen zu liegen kommen (zahlreiche Phasiinae: Abb. 145—150, *Phorinia:* Abb. 105, bei den Cylindromyiini und Leucostomatini vielleicht sogar zusammen mit einem Teil des langgestreckten Hypandriums). Das gilt nicht für die Gymnosomatini. Ich halte es nach der Gegenüberstellung der ♂ und ♀ Postabdomina dieser Gruppe für möglich, daß die breiten ♀ Cerci vom Rand der starren ♂ Postgonite bei der Kopulation festgehalten werden. Bei *Elfia* (Abb. 124) und *Phytomyptera* können theoretisch nur die Postgonite in die ♀ Legeröhre eindringen, was möglicherweise auch für die Dexiinae zutrifft. Bereits oben wurde auf eine mögliche Zangenfunktion bei *Eulabidogaster* (Abb. 145) hingewiesen. Diese Beispiele zeigen, daß die Aufgaben der Teile wohl erheblich vielfältiger sind, als oft angenommen wird. Letztlich können aber nur schwierige und zeitraubende Kopulationsuntersuchungen ausreichende Klarheit über die Funktion bringen.

Welche sensorielle Funktion den Sinnesporen- oder Haaren zukommt ist unbekannt. VERBEKE (1962a) unterstellt den Prä- und Postgoniten (bei „Typ A") wegen der Sinneshaare eine „analoge oder identische Funktion".

Daß die Hauptaufgabe der Prä- und Postgonite darin bestehen soll, seitliche Bewegungen des Aedeagus zu verhindern — was HENNIG (1976) für die Anthomyiidae und „andere Calyptratae" annimmt — halte ich für wenig überzeugend. Diese Funktion kann nicht im Vordergrund stehen, da der Aedeagus im ausgeklappten Zustand von den Prä- und Postgoniten nicht mehr abgedeckt wird (Abb. 100b). Neben der Kopulationsfunktion haben die Prä- und/oder Postgonite aber sicher die Aufgabe, eine Art Scheide oder Halterung für den Aedeagus in Ruhelage zu bilden (Abb. 1, 2, 100a, 101). Besonders spezialisiert ist diese Art der Halterung bei den Gymnosomatini, bei denen der große Distiphallus in seiner Ruhelage in einer Höhlung des Hypandriums von den Prägoniten festgehalten wird (Abb. 86, 158). Sehr ähnlich wie bei den Gymnosomatini ist der Aufbau auch bei den Phasiini, Hermyini und Catharosiini.

3.12. Phallapodem

[Synonyme Bezeichnungen: ‚Penistragendes Sklerit' BARANOV (1927); ‚Tragplatte' PETZOLD (1928); ‚apodema minus' ZIMIN (1935); ‚apodeme of phallosome' PATTON (1935), WAINWRIGHT (1940); ‚double apodem' MORRISON (1941); ‚aedeagal apodem' GRIFFITHS (1972), MCALPINE (1981).

Das Phallapodem ist ein stabförmiges, im Körperinneren liegendes Sklerit (Abb. 1, 2, 94—102, 158 „Phap"). Es ist ein reiner Muskelansatzkörper, der das Ausklappen des Aedeagus ermöglicht (Kap. 3.14.4.). Die Verbindung zwischen Phallapodem und Basiphallus besteht — vorn — über eine Syndese, die nur bei ausgeklapptem Aedeagus sichtbar ist. Diese Verbindung ist niemals verwachsen, wie manchmal zeichnerisch falsch dargestellt wird. Die Deutung des Phallapodems als Sternit 9 (LEHRER 1975) ist sicher unrichtig, denn nach der gut begründeten Annahme von HENNIG (1976) handelt es sich bei dieser Bildung entwicklungsgeschichtlich um eine Duplikatur der Körperwand.

Die Länge des Phallapodems korreliert weitgehend mit dem Hypandrialapodem (Abb. 1, 2, 94, 98, 100—102). Nur bei sehr wenigen Formen ragt das Phallapodem bemerkenswert über das Hypandrialapodem hinaus (*Rondania, Euoestrophasia, Hermya,* einige Gymnosomatini, Phasiini und Cylindromyiini: Abb. 95—97).

Große Unterschiede zeigt die Querschnittsform, die durch unterschiedliche Größe und Lage der sklerotisierten Versteifungsleisten bedingt ist. Abb. 99 stellt einen schematischen

Querschnitt durch das vordere Drittel des Phallapodems dar; die ventrale (= zum Hypandrialapodem hin zeigende) Seite liegt oben. Formen wie in Abb. 99d und g sind bei den Calliphoridae, Rhinophoridae, Sarcophagidae und Tachinidae am weitesten verbreitet. Seltener finden sich Bildungen wie in Abb. 99a *(Metacemyia, Solieria, Nowickia, Microsoma, Cylindromyia rufifrons)*, Abb. 99b *(Neomintho, Fischeria, Rhamphina, Athrycia)*, Abb. 99c *(Voria, Hyleorus)*, Abb. 99e (*Clausicella, Ocypteromima*, Siphonini, Elfiini, *Dufouria*) und Abb. 99f *(Rondania, Litophasia)*. In dieser Aufzählung sind nur typische Beispiele genannt. Die Übergänge sind in der Realität stufenlos und die intraspezifische Variabilität ist groß, oft verbunden mit Asymmetrie. Bei Exemplaren einer Art konnte ich die Formen a und e *(Xysta holosericea)* oder d und f *(Macquartia dispar)* beobachten; ähnliche Fälle lassen sich auch bei sehr nahe verwandten Gattungen oder Arten finden (zum Beispiel Abb. 95, 96). Die Aussagekraft des Phallapodems für Zwecke der Phylogenie schätze ich daher sehr gering ein.

Eine Art „Stauchung" am vorderen Ende des Phallapodems zeigt sich bei den Exoristini und — vereinzelt — bei den Blondeliini, Eryciini und Goniini. Das konstante Auftreten in manchen Gruppen (Exoristini, Gattung *Gonia* der Goniini) beweist, daß es sich nicht um eine Abnormität handelt, was zunächst vermutet werden kann.

Das Phallapodem besitzt einen Fortsatz, der von SALZER (1968) bei *Calliphora* als „Intermedium" bezeichnet wurde [synonyme Bezeichnungen: ‚subphallic sclerite' DUGDALE (1969); ‚aedeagal guide' MCALPINE (1981); ‚phallapodem sclerite' ANDERSEN (1983)]. Dieses Intermedium ist eine Platte in der Membran zwischen Hypandrium, Prägoniten, Gelenkfortsätzen der Postgonite und Basiphallus. Es ist bei ausgeklapptem Aedeagus von unten gut sichtbar (Abb. 151—157). Bei dieser Bildung handelt es sich zweifellos um die nach vorn umgeknickte Verlängerung des Phallapodems, nicht um ein eigenständiges Sklerit. Die Verbindung zwischen Phallapodem und Intermedium ist in der Regel elastisch biegbar, selten deutlicher gelenkig oder ganz starr entwickelt. Ein konstantes Auftreten dieser Unterschiede bei einzelnen Gruppen ist nicht zu erkennen.

Die Formenvielfalt des Intermediums ist sehr groß. Alle denkbaren Übergänge zwischen Formen wie in Abb. 151—157 kommen vor. Für diagnostische Zwecke dürfte das Sklerit dennoch gut geeignet sein; es sollte daher in Zukunft mehr beachtet werden. Die größten Bildungen finden sich bei den Exoristini (Abb. 151), Winthemiini und einigen Ethillini (Abb. 153). Das Intermedium ist vorn meist abgerundet, bei manchen Gruppen aber ± tief eingespalten (Thrixionini, Brachymerini, Pelatachinini, Siphonini: Abb. 156, Iceliini, Palpostomatini, zahlreiche Leskiini und Tachinini, einige Macquartiini). Eine Verengung vor dem Basiphallus (Abb. 152, 153) ist sehr oft erkennbar. Sie ist sicher bedingt durch die Ruhelage der vorderen Gelenkhöcker des Basiphallus.

Ein Intermedium gehört zum Grundplan wenigstens der Calyptratae, wahrscheinlich aber zu einer größeren Einheit, deren Umgrenzung noch nicht bekannt ist. Auf wichtige Unterschiede zwischen Calyptratae und Acalyptratae hat HENNIG (1976) hingewiesen. Ansonsten ist dieses Sklerit leider noch zu wenig untersucht, um Aussagen über seine ursprüngliche Form oder die Verwachsung mit anderen Teilen machen zu können. Bei den von mir untersuchten Calliphoridae, Rhinophoridae und Sarcophagidae ist das Intermedium in der Mehrzahl groß, in der Ruhelage des Aedeagus gefaltet, vorn eingespalten und oft mit den Prägoniten innen vorn verwachsen.

Bei den Tachinidae treten Verwachsungen des Intermediums mit anderen Skleriten nur sehr selten auf: bei *Meigenia, Chrysocosmius* und den Nemoraeini mit dem Gelenkfortsatz der Postgonite (Abb. 152, 155), bei den Siphonini mit den Prägoniten (Abb. 156) und bei *Phania, Besseria und Hemyda* mit dem Hypandrium (Abb. 97). Ich halte es für unwahr-

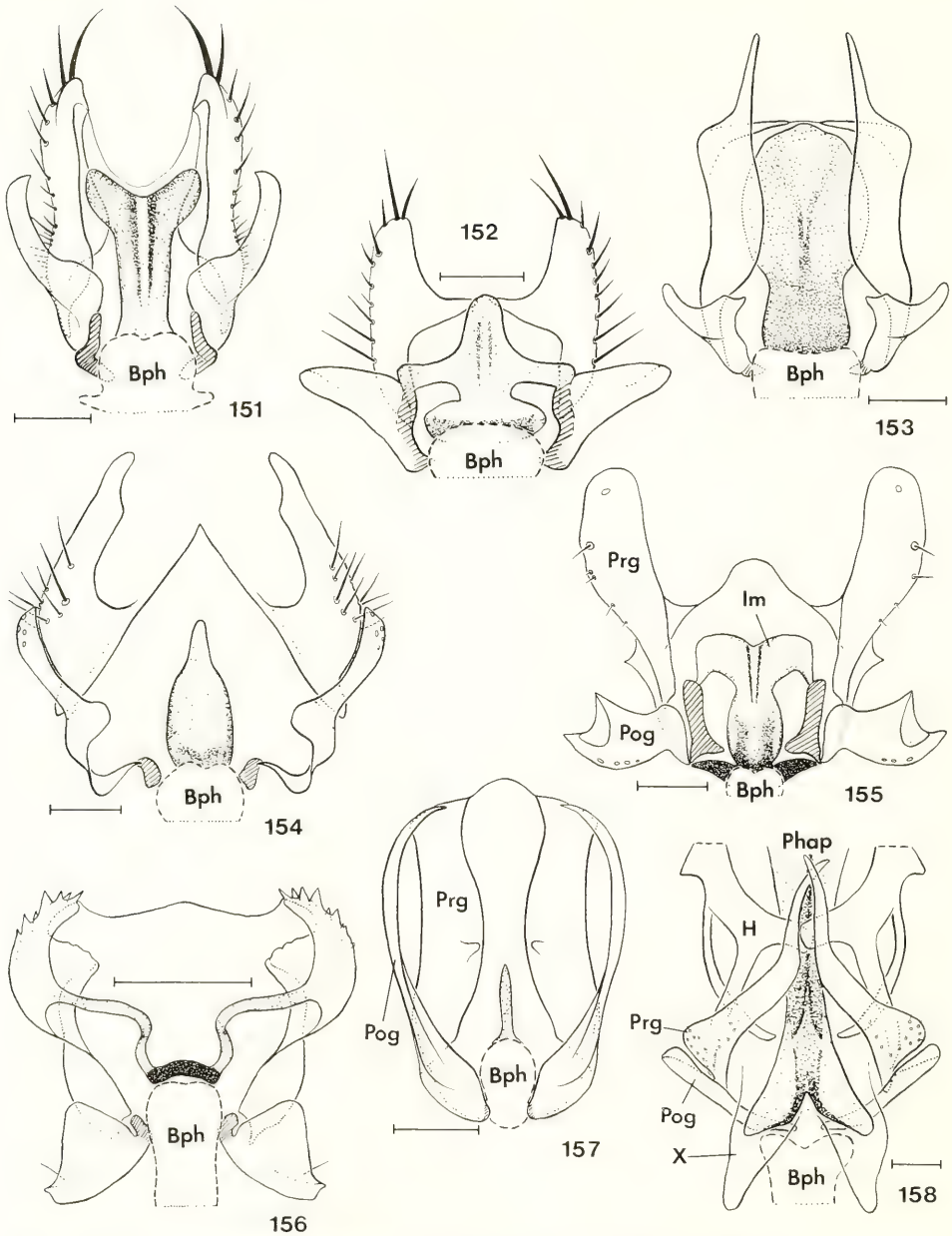


Abb. 151—158. Intermedium, Prä- und Postgonite von ventral bei ausgeklapptem Aedeagus; Intermedium (in Abb. 158 Phallapodem) punktiert, Gelenkfortsatz der Postgonite schraffiert. — 151. *Exorista rustica*, — 152. *Meigenia grandigena*, — 153. *Prosethilla kramerella*, — 154. *Tachina fera*, — 155. *Nemoraea pellucida*, — 156. *Actia lamia*, — 157. *Ramonda spathulata*, — 158. *Ectophasia oblonga*. — Maßstrich: 0,1 mm.

scheinlich, daß irgendeine dieser Verwachsungen unverändert aus dem Grundplan einer größeren Einheit übernommen wurde. Dies gilt besonders für *Phania*, *Besseria* und *Hemyda*. Bei diesen Gattungen ist das starr mit dem Phallapodem verbundene Intermedium weit vor der Basis des Basiphallus abgebogen, was der Ausprägung der Acalyptratae entspricht! Möglicherweise wurde diese besondere Bildung unter dem Einfluß des ♀ Legebohrers entwickelt, der bei der Kopulation weit in die Genitalhöhle ragt.

Das Intermedium ist in der Ruhelage des Aedeagus generell längs gefaltet. Es umgibt den Basiphallus vorn als eine Art unvollständige Manschette und unterstützt somit basal die von den Prägoniten gebildete Halterung. Nach SALZER ist es die Ansatzfläche für den Muskel M 41, der seinen Ursprung auf der konkaven Seite des Hypandrialapodems hat. Die Kontraktion dieses wichtigen Muskels bewirkt über das Intermedium den Rückzug des Phallapodems und damit das Einklappen des Aedeagus. Die Faltung ist um so schwächer, je schmaler das Intermedium entwickelt ist; Formen wie in Abb. 157 sind nicht mehr gefaltet.

Bei fast allen Phasiinae (Ausnahme siehe oben), zahlreichen Dexiinae (etwa 50% der untersuchten Arten) sowie wenigen Ethillini und Tachinini ist in der Membran kein Intermedium ausgebildet (Abb. 2, 95, 96, 98); bei den Myiophasiini ist es rudimentär entwickelt. Zumindest bei den Dexiinae ist offensichtlich, daß wegen der Stellung des Basiphallus zwischen den Postgoniten eine Funktion des Intermediums als Manschette weder möglich noch nötig ist.

Besondere, abgeleitete Formen sind bei einigen Dexiinae entstanden. Bei *Billaea* und *Dinera* ist das Intermedium zu einem dornartigen Fortsatz entwickelt, der oft völlig nach vorn umgeknickt ist (richtig dargestellt bei VERBEKE 1962a: Pl. 3, Fig. 2, 3); bei *Campylochaeta* ist es polsterartig entwickelt und mit Mikrotrichien besetzt (Abb. 94).

Die Gymnosomatini besitzen in der Verlängerung des gegabelten Phallapodems große membranöse, sackartige Bildungen [‚lateral appendages' ZIMIN (1966); ‚membranous lobes of distiphallus' DUGDALE (1969)], die von keinen anderen Dipteren bekannt sind. Es handelt sich um Ausstülpungen der Membran vor und seitlich des Basiphallus (Abb. 158 „x"). Ich halte es für denkbar, daß sie durch Hämolymphe-Druck-Erhöhung „aufgepumpt" werden können und dadurch den Basiphallus in einer bestimmten Stellung halten.

3.13. Spermapumpe

[Synonyme Bezeichnung: ‚Samenspritze' SALZER (1968).]

Eine vom Phallapodem unabhängige Samenpumpe (Abb. 159 mit Muskulatur, Abb. 1, 2, 174 ohne Muskulatur) gehört nach HENNIG (1976) zum Grundplan der Cyclorrhapha. Ihre Funktion wurde von SALZER (1968) bei *Calliphora* beschrieben; die Tachinidae stimmen darin überein. An der Einmündung des 1. Abschnittes des Samenleiters (Abb. 159 „De_1") ist der 2. Abschnitt (Abb. 159 „De_2") zu einem membranösen Beutel erweitert. Dieser Beutel ist mit einem Sklerit (= Ejakulatorapodem) verwachsen. Ein paariger Muskel (M 16) verbindet das Ende des Ejakulatorapodems mit dem Membranbeutel (Abb. 159). Bei Kontraktion von M 16 wird der Beutel an das Sklerit herangezogen und das darin befindliche Sperma infolgedessen durch den 2. Abschnitt des Samenleiters, der durch den Aedeagus hindurchführt, hinausgepreßt. Das Heranziehen des Membranbeutels schließt gleichzeitig die papillenförmige Einmündung des 1. Samenleiter-Abschnittes, so daß ein Rückfluß des Spermas verhindert wird. Der 2. Abschnitt des Samenleiters besitzt im Gegensatz zum 1. Abschnitt keine Muskulatur.

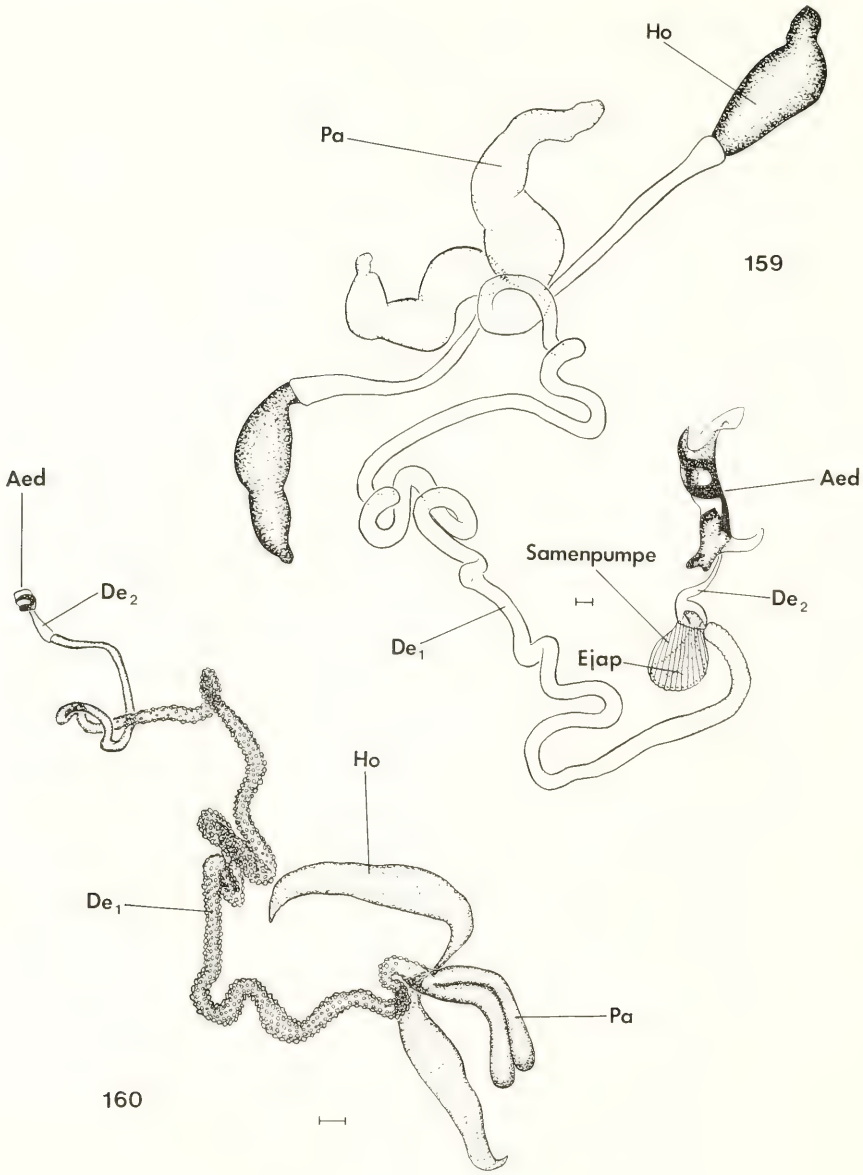


Abb. 159—160. Innere Geschlechtsorgane, Samenpumpe und Aedeagus. — 159. *Phorocera assimilis*, — 160. *Strongygaster globula*. — Abkürzungen: *Aed* Aedeagus; De_1, De_2 1., bzw. 2. Abschnitt des Samenleiters; *Ejap* Ejakulatorapodem; *Ho* Hoden; *Pa* Paragonien. — Maßstrich: 0,1 mm.

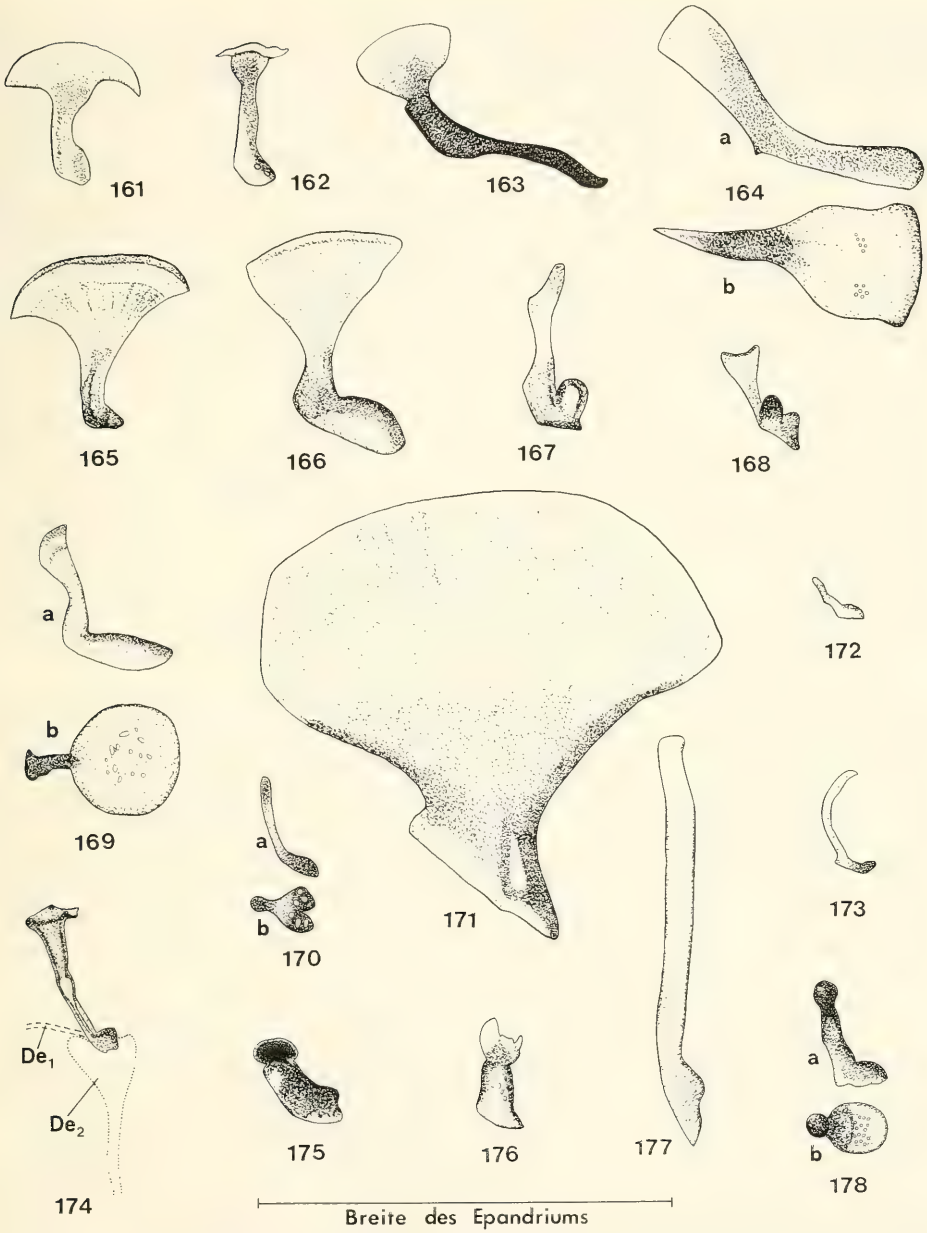


Abb. 161—178. Ejakulatorapodem „lateral", Abb. 164b, 169b, 170b, 178b von „dorsal". — 161. *Exorista segregata*, — 162. *Bessa parallela*, — 163. *Trigonospila mistum*, — 164. *Nemorilla maculosa*, — 165. *Bothria subalpina*, — 166. *Eumea mitis*, — 167. *Ocytata pallipes*, — 168. *Catagonia aberrans*, — 169. *Brachychaeta strigata*, — 170. *Paratryphera bisetosa*, — 171. *Entomophaga nigrohalterata*, — 172. *Microtropesa* spec., — 173. *Ormiophasia* spec., — 174. *Zeuxia erythraea*, — 175. *Estheria cristata*, — 176. *Redtenbacheria insignis*, — 177. *Eulabidogaster setifacies*, — 178. *Labigaster forcipata*.

Trotz der eindeutigen Funktion wurde die Spermapumpe bei den Tachinidae häufig falsch dargestellt. So läuft zum Beispiel bei VERBEKE (1962a: Pl. 1, Fig. 1) der Samenleiter am Ejakulatorapodem vorbei oder hindurch, bei HORI (1960) befindet sich das Ejakulatorapodem im Membranbeutel und bei LANDIS & HOWARD (1940) münden der 2. Abschnitt des Samenleiters und die Spermapumpe getrennt in den Basiphallus.

Das Ejakulatorapodem [‚siebartiges Sklerit' BARANOV (1927); ‚diaphragma' ZIMIN (1935); ‚sperm pump sclerite' PATTON (1935)] zeigt bei den Tachinidae eine ungewöhnlich große Variation. In den Abbildungen 161—178 ist das Ejakulatorapodem einiger Arten in vergleichbarer Lage und Größe dargestellt. Der Membranbeutel des 2. Samenleiter-Abschnittes setzt bei dieser Orientierung unten an, der 1. Samenleiter-Abschnitt mündet unten links (wie in Abb. 174). Der Abbildungsmaßstab hat die Breite des jeweils zugehörigen Epandriums als Bezugsgröße, so daß die Zeichnungen die wahre Größenvariation wiedergeben.

Im Aufbau des Ejakulatorapodems lassen sich 2 Regionen unterscheiden. Den mit dem Membranbeutel verwachsenen Teil bezeichne ich als „Basalplatte" (in den Abb. 161—178 untenliegend), den als Muskelansatz nach oben ragenden Teil als „Fortsatz".

Die Basalplatte ist ein schalenförmiges Sklerit, dessen Rand an der Einmündung des 1. Samenleiter-Abschnittes nicht entwickelt ist. Sehr kleine (Abb. 161) bis sehr große Formen (Abb. 163, 164) kommen in allen Übergängen vor. Bei einigen Gattungen oder Arten befinden sich 1 oder 2 Höcker auf der Basalplatte (*Paratrixa, Pseudoperichaeta, Catagonia:* Abb. 168, *Senometopia, Sturmia, Hebia, Ocytata, Pseudomintho, Macromya, Petagnia, Linnaemyia picta, basilewskyi, Germariocheata, Triarthria, Dexia*).

Zum Grundplan mindestens der Calliphoridae, Rhinophoridae, Sarcophagidae und Tachinidae dürften siebartige Durchbrechungen der Basalplatte gehören, die bisher offenbar nur BARANOV (1927) auffielen. Diese Poren sind (in Breitseiten-Ansicht = „dorsal") auf 1 oder 2 Felder konzentriert (Abb. 164b, 169b, 170b, 178b). Selten sind nur 2 große Durchbrechungen vorhanden *(Ocypteromima, Linnaemyia comta, Euanthoides, Stomina, Dufouria)* oder keine Siebporen erkennbar *(Cylindromyia rufifrons, Hemyda, Besseria, Prosethilla).* Die Konzentrierung auf 1 oder 2 Felder variiert innerhalb der einzelnen Gruppen von Kap. 4. Es ist noch nicht untersucht, ob die Poren echte Durchbrechungen der Basalplatte darstellen oder ob sie durch eine Membran geschlossen sind. Ihre Funktion ist unklar.

Die Form des Ejakulatorapodem-Fortsatzes ist kurz und stabförmig (Abb. 172) bis sehr groß und fächerartig verbreitert (Abb. 171), selten auch keulen- oder knopfförmig entwikkelt (Abb. 175, 178) oder distal nach allen Seiten unregelmäßig verbreitert (= „gestaucht", Abb. 162, 174). Der Fortsatz ist oft innerhalb von Gattungen verschieden entwickelt; intraspezifische Variabilität konnte ich einige Male feststellen (siehe auch Kap. 3.1.). Verbreiterungen treten verstreut in mindestens 20 der in Kap. 4. unterschiedenen Gruppen auf. Die Breitseite (= „laterale Ansicht") steht dabei immer senkrecht zur Basalplatte. Fächerförmige Verbreiterung und Vergrößerung der gesamten Samenpumpe korrelieren bei der überwiegenden Mehrzahl der untersuchten Arten.

Das Verhältnis „(größte) Länge des Ejakulatorapodems zur (größten) Breite des Epandriums" liegt bei den Tachinidae meist bei 0,2—0,4, was wohl für etwa 90% aller Calyptratae zutrifft. Vereinzelte Vergrößerungen (bis 0,7) treten verstreut bei vielen der in Kap. 4. unterschiedenen Gruppen auf. Die größten Samenpumpen der Tachinidae (0,8—1,0) besitzen die Brachymerini, Myiophasiini, zahlreiche Siphonini sowie einige Leskiini und Dexiinae. Sehr klein (etwa 0,1) ist das Ejakulatorapodem bei zahlreichen Tachinina (Abb. 172), einigen Catharosiini und Leucostomatini sowie den Gattungen *Acemyia* und *Xysta.* Bei *Hemyda vittata* war nur ein Rudiment ohne Muskulatur feststellbar. Kein Ejakulatorapodem konnte ich

bei *Hemyda obscuripennis, Metacemyia* und *Ceracia* finden (bei der Präparation mit Kalilauge kann es vorkommen, daß das betreffende Sklerit abreißt; es müßte daher bei frischem Material überprüft werden, ob das Ejakulatorapodem tatsächlich fehlt). Bei *Strongygaster* ließ sich anhand alkoholkonservierten Materials eindeutig nachweisen, daß das Ejakulatorapodem völlig rückgebildet ist. Der 1. Abschnitt des Samenleiters mündet hier direkt in den 2. Abschnitt (Abb. 160). Dieses — sicher sekundäre — Fehlen der Spermapumpe war bisher nur von *Fannia* (Muscidae) bekannt (HORI 1960).

Der Membranbeutel der Samenpumpe bietet bei den Tachinidae keine besonderen Merkmale. Vereinzelt kommt es jedoch vor, daß der Ansatz des Muskels M 16 in Form eines ± vollständigen Ringes sklerotisiert ist (Abb. 2). Von den 23 festgestellten Arten mit diesem Merkmal gehören 10 Arten zu den Dexiinae. Die ringförmige Sklerotisierung tritt hauptsächlich bei großen Samenpumpen mit verbreitertem Fortsatz des Ejakulatorapodems auf. Ich konnte diese Erscheinung auch bei einigen Sarcophagidae (besonders ausgeprägt bei *Wohlfahrtia* und *Sarcotachina*) und Rhinophoridae feststellen (TSCHORSNIG 1985).

Bei der starken Variation des Ejakulatorapodems ist die Feststellung seines Grundplans schwierig. Die Verbreiterungen und Vergrößerungen sind möglicherweise sehr häufig unabhängig voneinander entstanden. HORI (1960) fand fächerförmige Gebilde auch bei *Muscina* (Muscidae), HENNIG (1976) bei *Pegomyia* (Anthomyiidae); ich selbst konnte sie auch bei einigen Calliphoridae, Rhinophoridae und Sarcophagidae feststellen. Das größte bisher bekannte Ejakulatorapodem besitzt *Oplisa* (Rhinophoridae). Im Maßstab der Abb. 161—178 würde das Sklerit dieser Gattung sämtliche gezeichnete Formen überdecken.

Zweifellos dürfte eine große Samenpumpe einen Vorteil in der Evolution darstellen. Da die Spermamenge in kürzerer Zeit übertragen werden kann, ist das in seinen Fluchtreaktionen behinderte, kopulierende Pärchen weniger lange durch Prädatoren gefährdet. Daß die Kopulation aber auch ohne jede Spermapumpe stattfinden kann, beweist *Strongygaster.* Leider gelingt es nicht, die Zeit der Kopulationsdauer mit der Größe der Spermapumpe in Beziehung zu setzen. Die für einzelne Arten in der Literatur angegebenen Kopulationszeiten zeigen zu hohe Schwankungen, zum Beispiel *Microphthalma europaea* bei HURPIN & FRESNAU (1964): 2—30 Minuten; *Ernestia rudis* bei GÖPFERT (1934): 2—mehr als 15 Minuten; *Carcelia obesa* bei KLOMP (1955): 2—4 Stunden.

HENNIG (1976) hält es für „durchaus nicht unwahrscheinlich", daß sich die Samenpumpe im Laufe der Evolution von einem einheitlichen Phallapodem wie bei den orthorrhaphen Brachycera abgespaltet hat. Bei einigen Tachinidae konnte ich auffallende Übereinstimmungen zwischen Phallapodem und Ejakulatorapodem feststellen. So findet sich das bläschenförmige Gebilde im Ejakulatorapodem von *Zeuxia erythraea* (Abb. 174) auch im Phallapodem wieder. Andere Gattungen oder Arten besitzen Übereinstimmungen in der Verbreiterung von Ejakulatorapodem und Phallapodem (zum Beispiel *Entomophaga, Campylochaeta*) oder in der „Stauchung" (*Bessa:* Abb. 162). Meiner Ansicht nach lassen sich solche vereinzelt auftretenden Übereinstimmungen nur dann erklären, wenn man eine gemeinsame Bildung während der Histogenese annimmt, denn funktionell besteht keinerlei Zusammenhang. Auffallend ist auch, daß die verschiedenen Formen des Phallapodems (Abb. 99) ebenso stark und „unsystematisch" variieren wie das Ejakulatorapodem (Abb. 161—178). Eine Korrelation bestimmter Formunterschiede besteht — außer den oben genannten Fällen — jedoch nicht.

Die inneren Genitalien waren nicht Gegenstand dieser Arbeit, da ich nur wenig frisches Material untersuchen konnte. Sie sind daher nur der Vollständigkeit halber bei 2 Arten in Zusammenhang mit der Spermapumpe dargestellt (Abb. 159, 160). Die inneren Genitalien bestehen aus paarigen Hoden und Begleitdrüsen, die zusammen in den Samenleiter münden. Es

ist nach den Befunden von HORI (1960) nicht zu erwarten, daß eine umfassende Untersuchung dieser Organe phylogenetisch besser verwertbare Ergebnisse liefern wird, als etwa die des Ejakulatorapodems.

3.14. Aedeagus

[Synonyme Bezeichnungen: ‚Penis' BARANOV (1927), MESNIL (1944—1975); ‚Phallosom' PATTON (1935), WAINWRIGHT (1940); ‚Phallus' MORRISON (1941), RUBTZOV (1951).]

3.14.1. Allgemeines

Der Aedeagus ist ein röhren- oder schlauchförmiges, membranöses Gebilde, das in verschiedener Weise von Sklerotisierungen gestützt wird (Abb. 1, 2, 94—98, 100—102, 159, 160, 179—231). Der Samenleiter läuft als dünner Schlauch durch den Aedeagus hindurch. Apikal geht seine trichterartig erweiterte Wandung nahtlos in die Wand des Aedeagus über (Abb. 197 „De_2"). In der Regel ist der sehr feine Samenleiter nur bei frischem oder gefärbtem Material zu erkennen. MORRISON (1941) deutete sehr wahrscheinlich den abgerissenen und zufällig aus dem Aedeagus ausgestülpten Samenleiter als „penis or true intromittent organ". Diese Ansicht ist sicher unzutreffend, denn ein Ausstülpen ist beim lebenden Insekt nicht vorstellbar, da der Aedeagus natürlich nicht abreißt.

Das Sperma kann im allgemeinen nur aus e i n e r apikalen Öffnung austreten. Bei den Gymnosomatini sind jedoch meistens 3 Samenaustrittsöffnungen vorhanden (Kap. 4.25.), bei *Campylochaeta praecox* möglicherweise 2 Öffnungen.

Nach allen bisherigen Erkenntnissen besitzt der Aedeagus keine eigenständige Muskulatur. Bewegungen innerhalb gewisser komplexer Strukturen (zum Beispiel bei den Phasiinae) dürften nur durch Veränderung des Hämolymphe-Drucks möglich sein.

Der Aedeagus der Tachinidae zeigt große Unterschiede im Aufbau. Seine Gliederung in Basiphallus und Distiphallus (Abb. 193) ist jedoch fast immer deutlich zu erkennen.

3.14.2. Basiphallus

[Synonyme Bezeichnungen: ‚Theca' PETZOLD (1928), ZIMIN (1935), RUBTZOV (1951); ‚phallotheca' TOWNSEND (1934—1942); ‚phallobase' MORRISON (1941).]

Als Basiphallus wird der stets sklerotisierte, basale Abschnitt des Aedeagus bezeichnet. Seine Grenze zur Basismembran des Distiphallus (Kap. 3.14.3.) ist besonders ventral scharf erkennbar. Nur bei einigen Phasiinae — besonders bei den Cylindromyiini — bestehen offenbar gleitende Übergänge.

Der Basiphallus ist meist dick röhrenförmig wie in den Abb. 190—195. Besonders lang und dünn ist er bei vielen Tachinini, Dexiinae und Ormiini (zum Beispiel Abb. 2, 211—216, 220). Diese Unterschiede sind jedoch graduell und manchmal auch innerhalb von Gattungen vorhanden *(Linnaemyia)*. Die relativ kürzesten Formen zeigen viele Phasiinae (Abb. 160, 228, 229). Oft ist der Basiphallus etwas lateral komprimiert, selten dorsoventral (viele Dexiinae).

Der auffallendste Teil des Basiphallus ist sicher der Epiphallus [‚Basalzahn' BARANOV (1927); ‚spine' MORRISON (1941); ‚Penis-Dorn' RUBTZOV (1951); ‚spinus' VERBEKE (1962a)]. Dieser Fortsatz unterscheidet sich bei den Tachinidae sehr stark in Form, Größe, Sklerotisierung und Lage der dorsalen Ansatzstelle am Basiphallus, vergleiche Abb. 179—229. Er kann dorn-, Zapfen-, finger- oder keulenförmig sein oder ist sogar sekundär

mit der Membran zwischen Aedeagus und Hypandrium verwachsen (einige Phasiinae). Alle denkbaren morphologischen Zwischenformen und Übergänge kommen vor. Es ist daher auch nicht möglich, den Epiphallus erst ab einer bestimmten Größe oder Sklerotisierung als solchen zu bezeichnen. Spurlos (ohne irgendeinen Rest dorsaler Aufhellung) fehlt der Epiphallus nur bei den Myiophasiini, Imitomyiini, Masiphyini, Leucostomatini, Cylindromyiini, den meisten Tachinini sowie einigen Leskiini, Siphonini, Elfiini und Phasiini. Er ist manchmal selbst innerhalb von Gattungen sehr verschieden gestaltet (zum Beispiel *Macquartia, Loewia, Linnaemyia*).

Nach den Verhältnissen bei Calliphoridae, Rhinophoridae und Sarcophagidae scheint es sicher, daß der Epiphallus der Tachinidae aus dem Grundplan einer größeren Gruppe übernommen wurde. Der Epiphallus ist bei den erstgenannten 3 Familien fast immer lang und dorsobasal am Basiphallus ansetzend. Bei diesen Formen geht die überwiegend membranöse, proximale Wandung stufenlos in die Membran hinter dem Basiphallus über. Nach den Abbildungen bei Hennig (1976) trifft dies auch für die Anthomyiidae zu. Meiner Ansicht nach ist die Vermutung daher berechtigt, daß sich der „Ur-Epiphallus" aus einer Membranfalte oder Ausstülpung direkt hinter der dorsalen Basis des Basiphallus entwickelt hat. Die distale Verlagerung des Epiphallus oder seine Reduktion wären dann als abgeleitet zu betrachten. Die Verhältnisse bei den Tachinidae zeigen, daß solche sekundären Veränderungen zahlreich konvergent entstanden sein müssen.

In der Regel ist auch bei einem median oder apikal ansetzenden Epiphallus (Dexiinae: Abb. 2, 94, 222) die Dorsalseite des Basiphallus von seiner Basis bis zum Epiphallus membranös oder wenigstens deutlich heller gefärbt. Dies erscheint mir als wichtigster Beweis dafür, daß es sich tatsächlich um eine homologe Struktur handelt. Die Aufhellung ist auch dann vorhanden, wenn nur ein winziges Epiphallus-Rudiment vorhanden ist. Aus der Lage der membranösen Dorsalzone dürfte sich daher generell folgern lassen, in welcher Stellung der Epiphallus reduziert wurde. Nur bei einigen Tachinini und Dexiinae ist der Basiphallus zwischen seiner Basis und dem Epiphallus rundherum gleichmäßig sklerotisiert, so daß ein Epiphallus praktisch „isoliert" am Basiphallus ansetzt. Die Behauptung, daß der Epiphallus mit den Postgoniten verwachsen sein kann (Dugdale 1969: 641), beruht vermutlich auf wenig exakter Beobachtung.

Die äußerste Basis des Basiphallus wird von 2 Paar Gelenkhöckern gebildet. Verlängerungen der hinteren Gelenkhöcker nach hinten bezeichne ich als „basale Fortsätze" (‚posterior process of phallosome' Patton 1935), siehe Abb. 209—218 „Bf". Sie sind in der Regel stark abgeflacht und durch eine membranöse Zone getrennt, können aber auch verwachsen sein. Es dürfte sich um ein abgeleitetes Merkmal handeln. Diese Bildungen wurden bisher praktisch nicht beachtet oder auch manchmal mit dem Epiphallus verwechselt (zum Beispiel bei Petzold 1928, Guimarães 1961b). Daß es sich beim Epiphallus und bei den basalen Fortsätzen um 2 verschiedene Differenzierungen handelt, steht außer Zweifel, denn beide Teile sind nicht selten gleichzeitig vorhanden (Abb. 209, 212, 214, 215, 217). Verwechslungsmöglichkeiten gibt es manchmal dann, wenn ein flacher Epiphallus basal ansetzt. Der Epiphallus ist jedoch immer ein einheitlicher Körper (ohne hellere Trennlinie), das hintere Ende ist frei und die hinteren Gelenkhöcker des Basisphallus sind meist noch erkennbar (Acemyiini: Abb. 185, *Blondelia*-Gruppe der Blondeliini, *Solieria:* Abb. 203).

Der einzige am Aedeagus angreifende Muskel (M 36 nach Salzer; Ursprung Phallapodem) setzt bei *Calliphora* sowohl an den hinteren Gelenkhöckern als auch an der Basis des Epiphallus an. M 36 ist der eigentliche Aedeagus — Ausklappmuskel. Eine Verlängerung der Gelenkhöcker zu basalen Fortsätzen hat vermutlich eine Vergrößerung seiner Ansatz-

fläche und eine vorteilhafte Verlängerung des Hebelarmes für den Ausklappvorgang zur Folge.

Basale Fortsätze finden sich bei den Tachinini und Myiophasiini, vereinzelt — schwächer ausgeprägt — auch bei einigen Eryciini, Goniini, Siphonini, Elfiini, Leskiini und Macquartiini. Die am stärksten entwickelten basalen Fortsätze weisen die Tachinina auf (Kap. 6:**26.**). Bei dieser Gruppe sind die Fortsätze so lang, daß sie mit den Hypandrialarmen hinten gelenkig in Verbindung stehen (Abb. 101). Bei den Leucostomatini (Abb. 230, 231) und einigen Dexiinae (zum Beispiel *Zeuxia*), werden manchmal basale Fortsätze optisch vorgetäuscht, wenn die membranöse Zone des Basiphallus nach lateral und vorn ausgreift. Auch bei den Masiphyini (Abb. 225), Imitomyiini (Abb. 226) und vielen Cylindromyiini (Abb. 96, 97) handelt es sich nicht um basale Fortsätze wie oben, denn bei diesen Gruppen ist der gesamte Basiphallus basal nach hinten gebogen.

3.14.3. Distiphallus

[Synonyme Bezeichnungen: ‚phallus' TOWNSEND (1934—1942); ‚penis' ZIMIN (1935); ‚aedeagus' MORRISON (1941).]

Unter dem Distiphallus versteht man den gesamten distalen Abschnitt des Aedeagus ohne den Basiphallus (Abb. 193). Bei den allermeisten Tachinidae — ebenso wie bei Calliphoridae, Rhinophoridae und Sarcophagidae — läßt sich je eine Region dorsaler und ventraler Sklerotisierungen unterscheiden, manchmal auch eine Zone besonderer apikaler Bildungen.

Verschiedene Autoren kamen zu unterschiedlichen Auffassungen, wie weit sich ein „Dorsalsklerit" [‚Paraphallus' TOWNSEND (1934—1942), ZIMIN (1935), MORRISON (1941), MESNIL (1944—1975); ‚dorsal plate' MCALPINE (1981)] erstreckt, je nachdem, welche Gruppe sie vorwiegend studierten. Nach meiner Ansicht sollte man nur den stielartigen, dorsobasalen Abschnitt des Distiphallus als „Dorsalsklerit" bezeichnen, der sich nach distal erweitert (Abb. 193, 212, 222 „Ds"). Diese Sklerotisierung geht kontinuierlich in die ventrale Zone über (Abb. 193 „Vs", 212 „BVs") und kann infolgedessen auch nicht in irgendeiner Weise davon abgegrenzt werden. Die in manchen Gruppen dorsal anschließende Verlängerung ist dementsprechend der „Fortsatz des Dorsalsklerits" (Abb. 193, 215, 222 „FDs").

Das Dorsalsklerit ist der Teil des Distiphallus, der die geringsten Unterschiede zeigt. Es ist zumeist die am stärksten sklerotisierte Region und bleibt bei Reduktionen der Sklerotisierungen am ehesten erhalten (Abb. 223, 224). Nur bei einigen Leucostomatini (Abb. 231) ist auch das Dorsalsklerit reduziert.

Ein Dorsalsklerit-Fortsatz läßt sich mit hoher Konstanz bei den Exoristini, Blondeliini, Eryciini, Goniini und Dexiinae feststellen, vereinzelt aber auch bei sehr verschiedenen anderen Gruppen (Kap. 4.). Seine längste Ausprägung erreicht er bei den Dexiinae (Abb. 222), Eutherini, Palpostomatini (Abb. 221) und einigen Arten der Gattung *Exorista* (Abb. 180, 181). Die „lamelle dorsale" oder „plaque dorsale" der Dexiinae von VERBEKE (1962 a) entspricht dem Dorsalsklerit-Fortsatz.

Von der Lage her könnten verschiedene dorsoapikale Sklerotisierungen (bei einigen Tachinini und den meisten Leskiini) dem Dorsalsklerit-Fortsatz homolog sein (Abb. 203, 212 „x", 216). Diese Bildungen sind jedoch durch einen membranösen Zwischenraum vom Dorsalsklerit getrennt (bei einigen *Eurithia* sind schwach sklerotisierte Überbrückungen vorhanden). Bei den Leskiini lassen sich in stufenlosen Übergängen Erweiterungen oder Verschiebungen dieser dorsoapikalen Sklerotisierungen nach ventral erkennen (Abb. 203–

208). Auch bei einigen Tachinini (sehr ausgeprägt bei den Ernestiina) bildet der Vorderrand der dorsoapikalen Sklerite manchmal einen besonderen Lobus, der weit nach vorn reichen kann (Abb. 212a „x").

Die Ventralseite des Distiphallus zeigt bei den Tachinidae 2 unterschiedliche Formen. Bei den Exoristinae (außer Acemyiini und einigen Ethillini) ist die gesamte lateroventrale Region beiderseits zu einem Ventralsklerit ausgebildet [‚ventrale Spange' BARANOV (1927); ‚Hypophallus' MORRISON (1941), MESNIL (1944—1975); ‚ventral plate' MCALPINE (1981)]. Medioventral sind diese Sklerit-Hälften ± stark verwachsen (Abb. 192a „Vs"), selten völlig durch eine helle Zone getrennt (Abb. 195a „Vs"). Sklerotisierte Loben sind manchmal entwickelt. Bei den meisten anderen Tachinidae ist die lateroventrale Region dagegen membranös (im allgemeinen allerdings mit Körnchen oder Dörnchen besetzt). Medioventral befindet sich oft ein sklerotisierter Streifen, den ich als Medianleiste bezeichne (Abb. 212 „Ml"). Diese Medianleiste ist basal meist mit der Basis des Ventralsklerits verbunden (Abb. 211, 212, 217—219), sie kann aber auch davon isoliert sein (Abb. 214, 216). Da die Ventralseite eingesenkt ist, liegt die Medianleiste in lateraler Ansicht scheinbar **im** Distiphallus (bei *Bombyliomyia* liegt die Medianleiste tatsächlich im Distiphallus, vermutlich aufgrund sekundärer Verwachsung der ventralen Membran).

Verschiedene morphologische Übergänge zwischen diesen beiden Ausbildungen des Distiphallus zeigen die Brachymerini, Pelatachinini, Leskiini (Abb. 207a) und Siphonini (Abb. 199). Bei den Siphonini ist die Homologie noch besonders unklar. Ich halte es für möglich, daß die ventralen Sklerotisierungen dieser Gruppe nicht mit dem Ventralsklerit homolog sind, sondern sekundäre Bildungen der Basismembran (siehe unten) darstellen. Wie dies zu verstehen ist, zeigt die Abb. 200: Es genügt eine weitere „Verlagerung" der Basis des Ventralsklerits (BVs) nach dorsal und eine starke Sklerotisierung der ventralen Zone „y", um die Distiphallus-Form der Siphonini zu erhalten. Der ‚arm of posterior sclerite' bei ANDERSEN (1983, zum Beispiel bei Fig. 18—22) wäre dann der Basis des Ventralsklerits homolog. Einen derartigen „arm" konnte ich bei anderen Tachinidae nicht finden.

Ventralsklerit und Dorsalsklerit sind meistens getrennt. Selten kommt es zu sekundären Überbrückungen durch Dörnchenzonen oder Sklerotisierungen, wobei von lateral gesehen eine Art „Fenster" entstehen kann (bei den meisten Exoristini: Abb. 159, 179, 182 und wenigen Eryciini: Abb. 1). Unklar ist, ob auch massive Distiphallus-Formen wie in Abb. 184, 196 durch sekundäre Verwachsung von Ventralsklerit und Dorsalsklerit-Fortsatz entstanden sind.

Eine der problematischsten Bildungen ist der Akrophallus (‚praeputium' zahlreicher anderer Autoren). In der Praxis bezeichnet man mit diesem Begriff besondere apikale Bildungen um den Bereich der Samenaustrittsöffnung, die sich nicht eindeutig einem Dorsalsklerit oder Ventralsklerit zuordnen lassen. Dazu zählt ein membranöser, apikaler Saum des Distiphallus ebenso wie schlauchartige Verlängerungen (Abb. 187, 202, 204, 205, 222, 223, 226) oder hochkomplizierte Gebilde wie bei einigen Dexiinae (Abb. 94) oder Phasiinae (Abb. 227—229). Außer bei den meisten Dexiinae läßt sich jedoch weder eine eindeutige Grenze zum übrigen Distiphallus angeben, noch ist es zu klären, ob diese Teile im Einzelfall Neubildungen, sekundäre Abgliederungen oder Reduktionen noch komplizierterer Gebilde darstellen. Bei anderen Familien (Calliphoridae, Rhinophoridae, Sarcophagidae, Anthomyiidae) zeigt sich eine ähnlich große oder noch größere Diversität dieses Merkmals. Den Wert des Akrophallus für phylogenetische Interpretationen schätze ich daher als sehr gering ein. Formen, die sich als Akrophallus bezeichnen lassen, sind bei den Tachinidae in den verschiedensten Gruppen vorhanden (Kap. 4.).

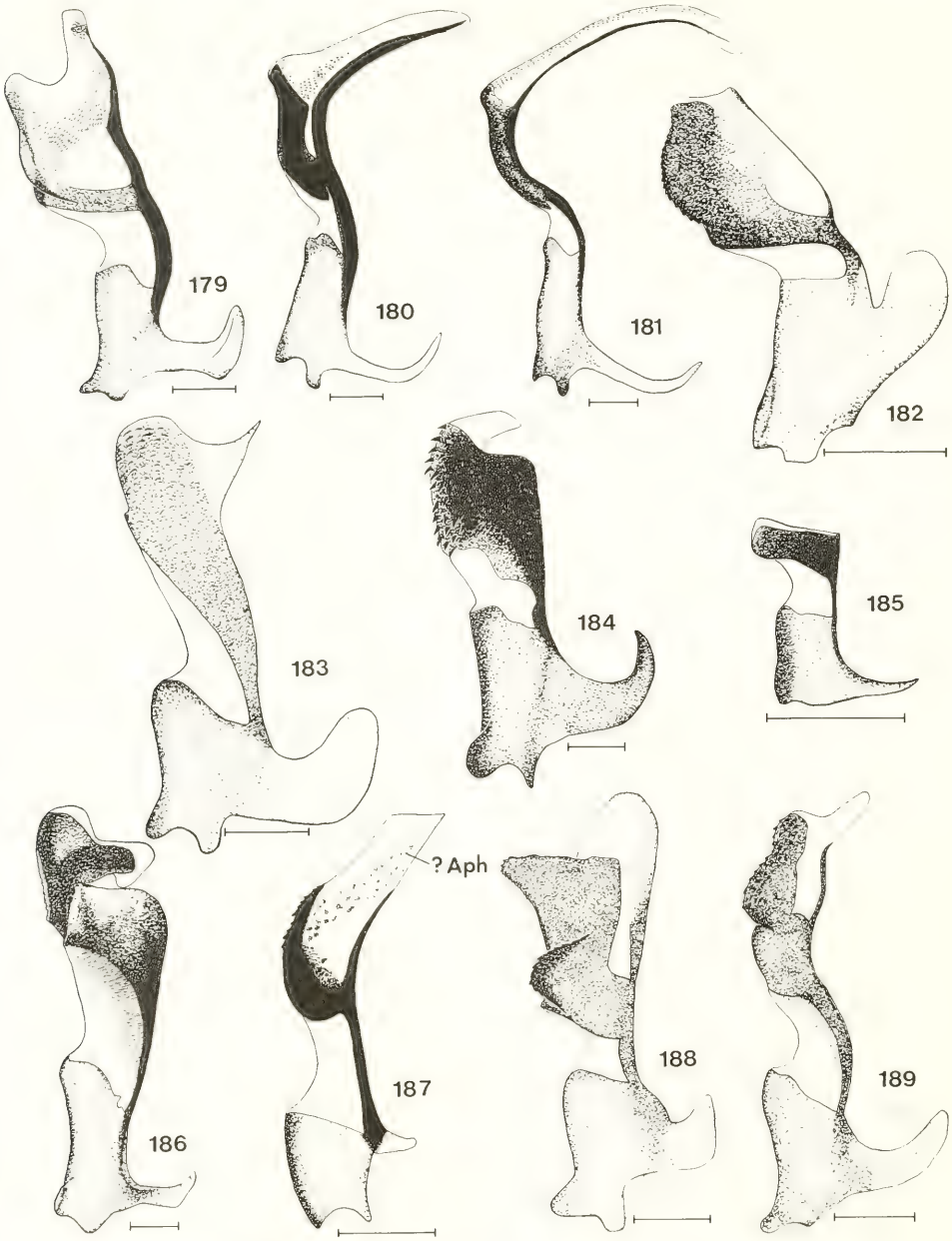


Abb. 179—189. Aedeagus lateral. — 179. *Exorista larvarum*, — 180. *Exorista rustica*, — 181. *Exorista xanthaspis*, — 182. *Phorinia aurifrons*, — 183. *Smidtia conspersa*, — 184. *Prosethilla kramerella*, — 185. *Metacemyia calloti*, — 186. *Neomintho macilenta*, — 187. *Ligeriella aristata*, — 188. *Phebellia nigripalpis*, — 189. *Tlephusa cincinna*. — Maßstrich: 0,1 mm.

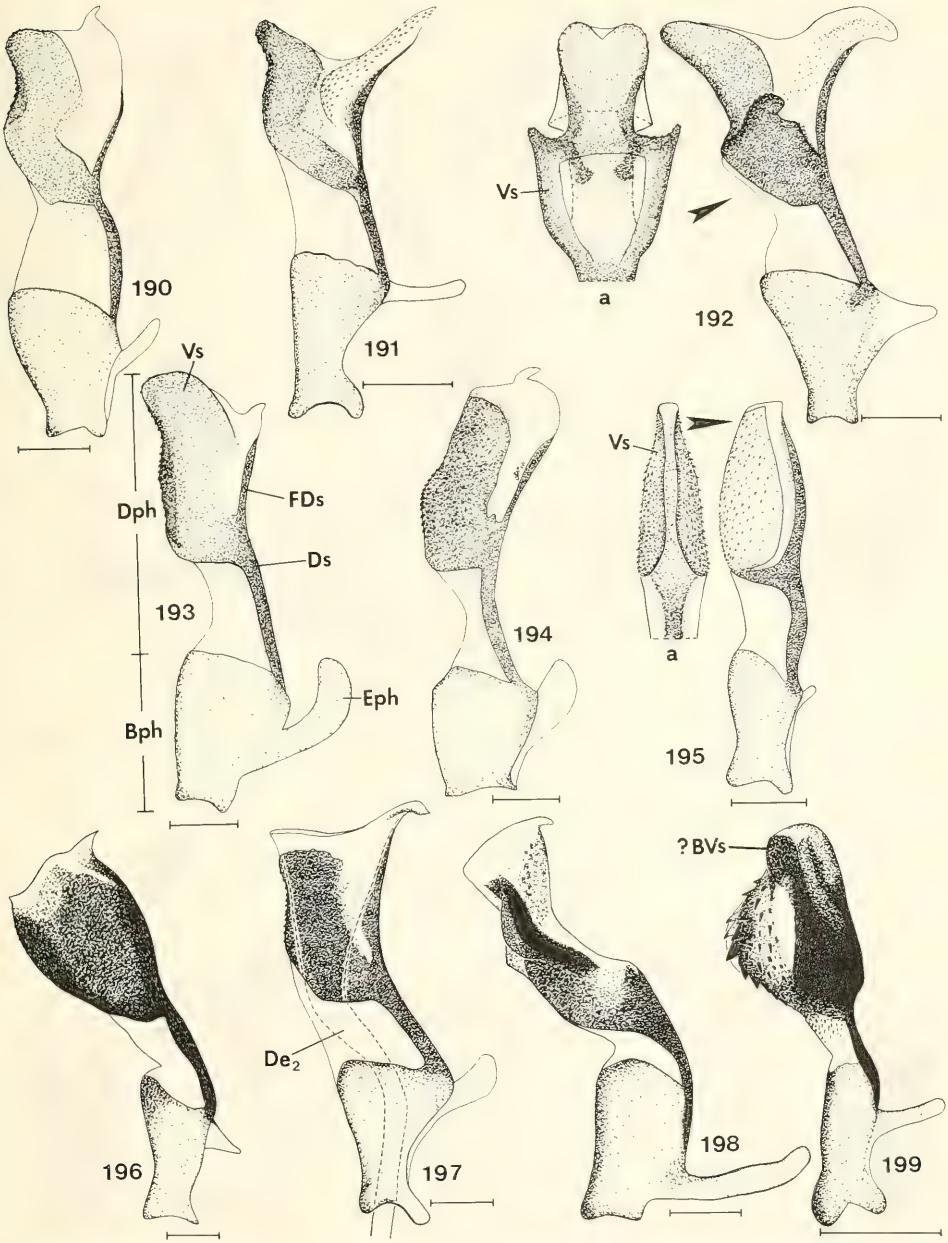


Abb. 190—199. Aedeagus lateral, Abb. 192a, 195a Distiphallus ventral (der *Pfeil* zeigt die Blickrichtung). — 190. *Phryxe vulgaris*, — 191. *Pseudoperichaeta palesoidea*, — 192. *Lydella ripae*, — 193. *Drino galii*, — 194. *Eumeella perdives*, — 195. *Ceromasia rubrifrons*, — 196. *Phryno vetula*, — 197. *Blepharipa pratensis*, — 198. *Pseudopachystylum gonioides*, — 199. *Peribaea fissicornis*. — Maßstrich: 0,1 mm.

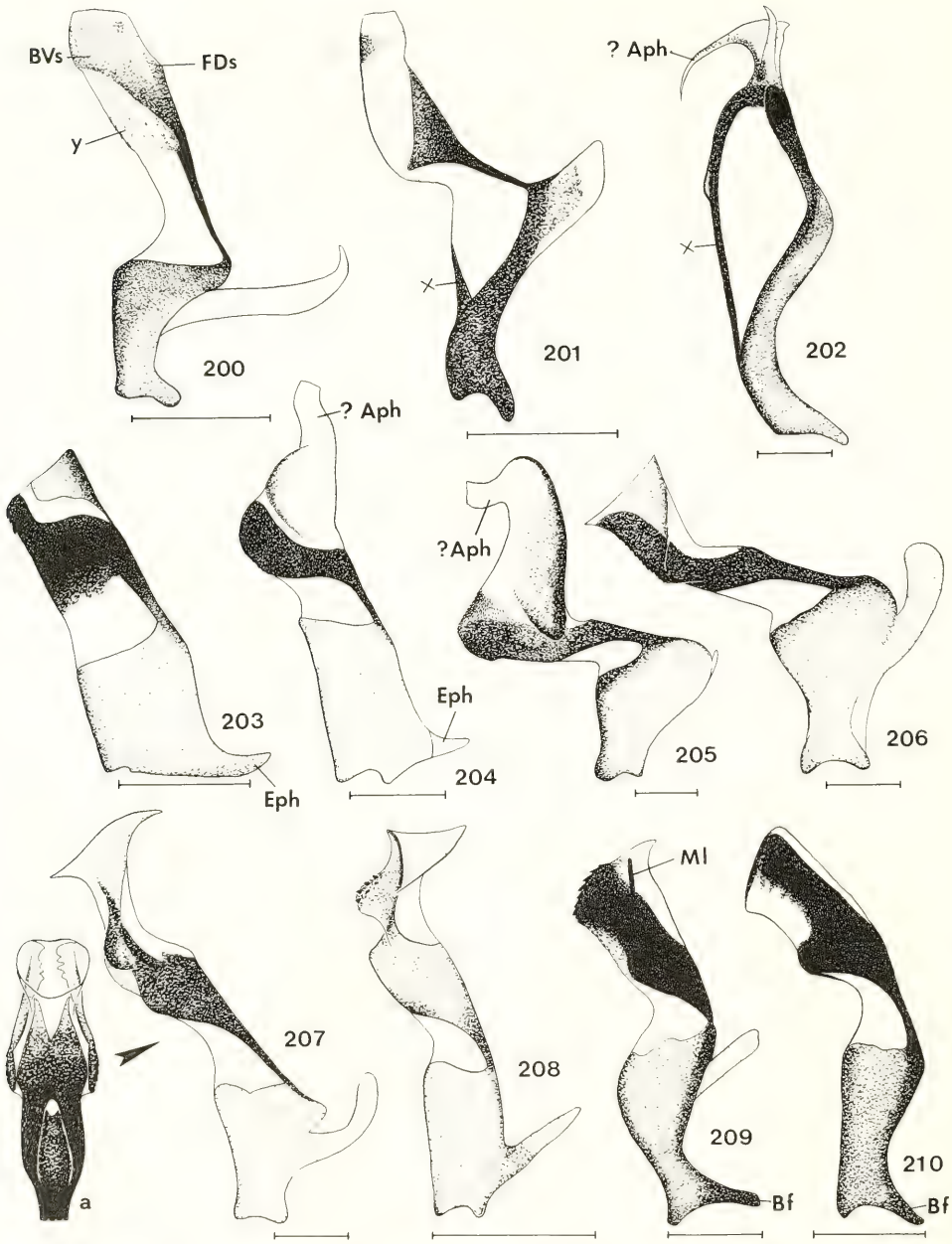


Abb. 200—210. Aedeagus lateral, Abb. 207 a Distiphallus ventral (der *Pfeil* zeigt die Blickrichtung). — 200. *Heraultia albipennis*, — 201. *Graphogaster vestita*, — 202. *Phytomyptera nigrina*, — 203. *Solieria inanis*, — 204. *Solieria ?munda*, — 205. *Bithia spreta*, — 206. *Demoticus plebejus*, — 207. *Mintho compressa*, — 208. *Mesnilomyia achillaeae*, — 209. *Neaera atra*, — 210. *Synactia parvula*. — Maßstrich: 0,1 mm.

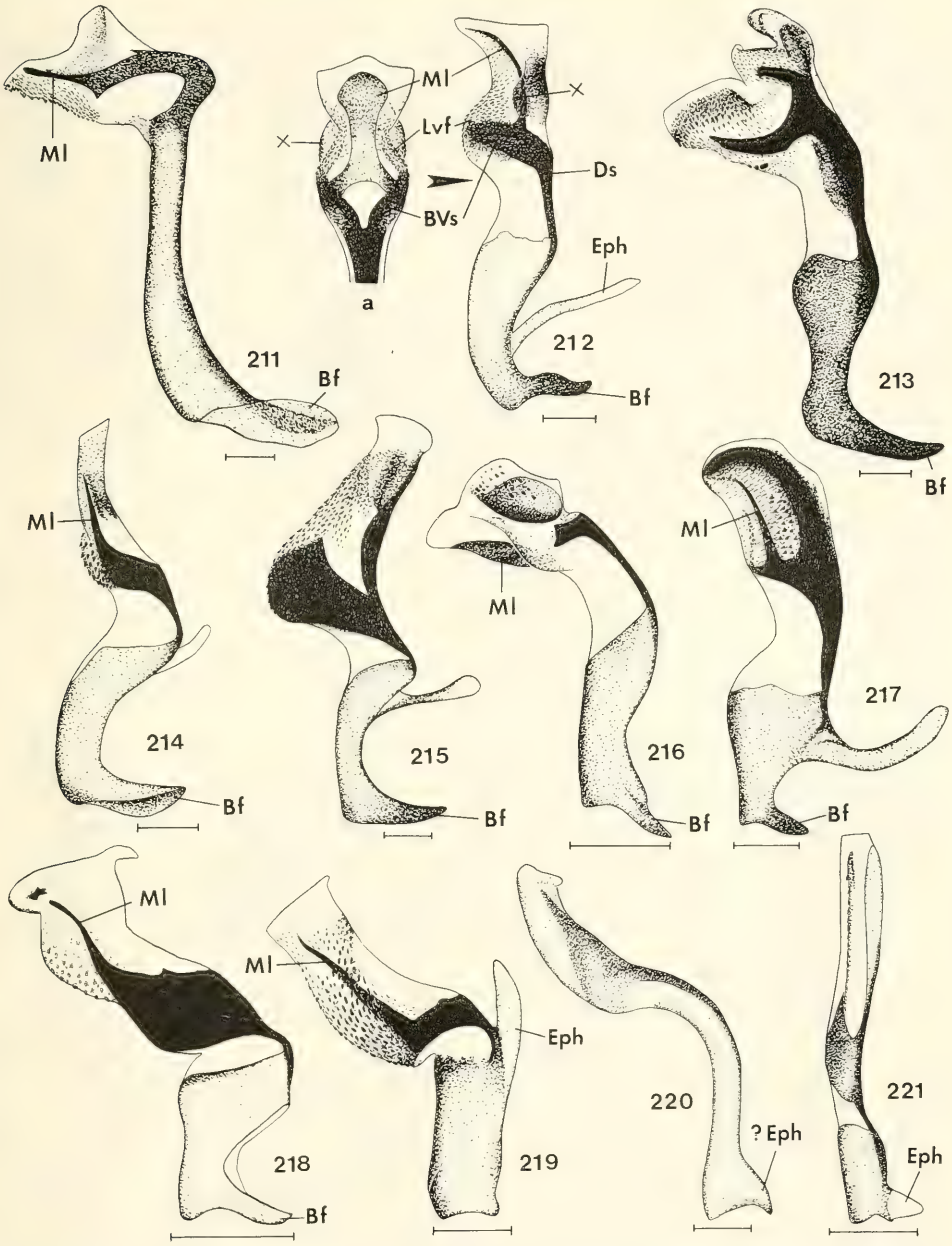


Abb. 211—221. Aedeagus lateral, Abb. 212 a Distiphallus ventral (der *Pfeil* zeigt die Blickrichtung). — 211. *Peleteria prompta*, — 212. *Nemoraea pellucida*, — 213. *Germaria ruficeps*, — 214. *Chrysocosmius auratus*, — 215. *Linnaemyia picta*, — 216. *Petagnia subpetiolata*, — 217. *Gymnochaeta viridis*, — 218. *Triarthria setipennis*, — 219. *Icelia flavescens*, — 220. *Ormiophasia* spec., — 221. *Melisoneura leucoptera*. — Maßstrich: 0,1 mm.

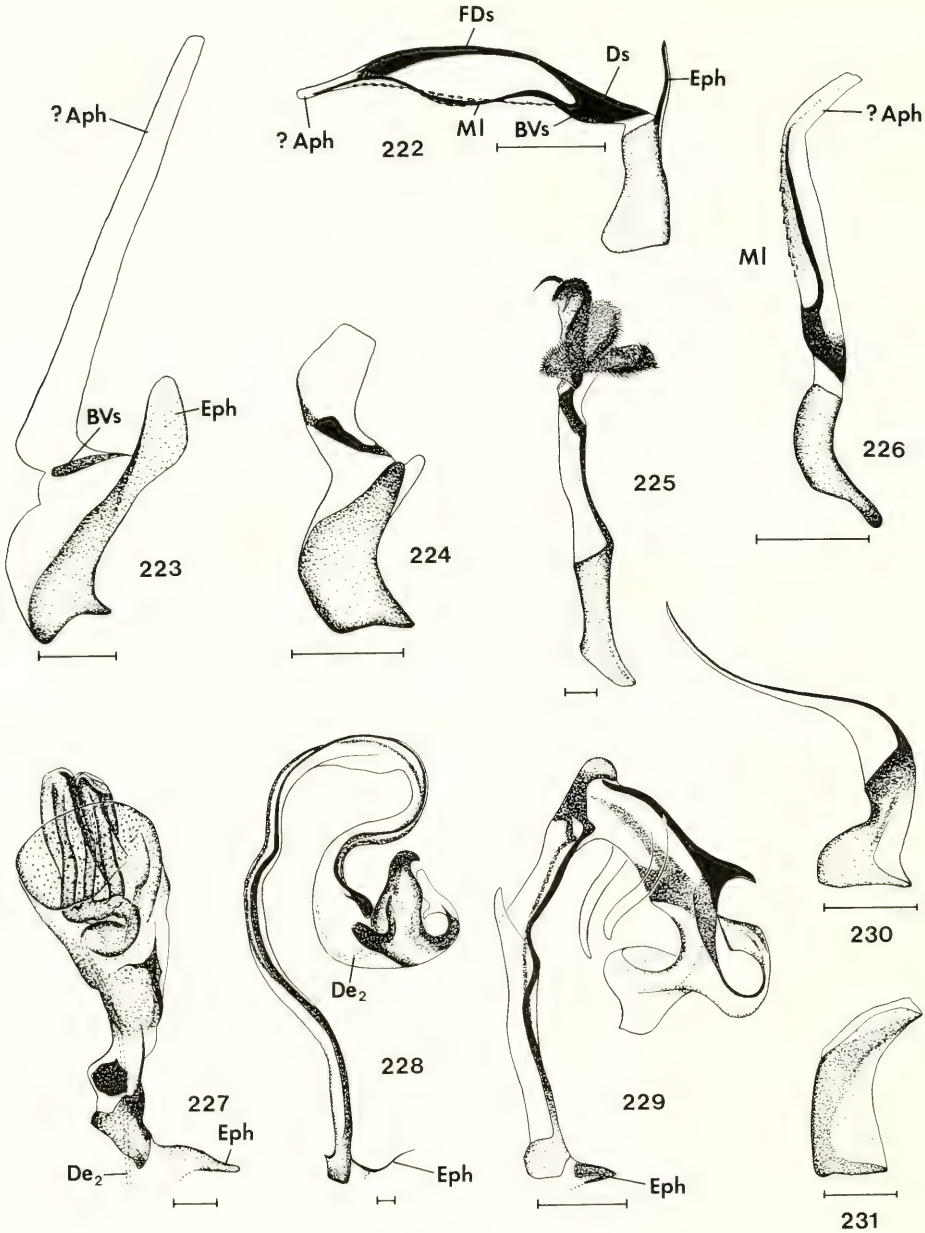


Abb. 222—231. Aedeagus lateral. — 222. *Pandelleia otiorrhynchi*, — 223. *Macquartia viridana*, — 224. *Macquartia dispar*, — 225. *Prophasiopsis* spec., — 226. *Diplopota mochii*, — 227. *Heliozeta belluo*, — 228. *Parerigone takanoi*, — 229. *Catharosia pygmaea*, — 230. *Eulabidogaster setifacies*, — 231. *Labigaster forcipata*. — Maßstrich: 0,1 mm.

Die Basismembran ist die ventrale, membranöse Zone an der Basis des Distiphallus. Sie ist immer vorhanden, kann aber manchmal lateral Spuren von Sklerotisierung oder Behaarung aufweisen (vereinzelt in vielen Gruppen, zum Beispiel Abb. 186, 189, 199, 200 „y", 225). Bei den Elfiini ist sie ± vollständig von ventralen Skleriten überbrückt (Abb. 201, 202).

Die Basismembran trägt dazu bei, eine elastische Bewegung des Distiphallus unabhängig vom Basiphallus zu ermöglichen, jedoch nur in ventraler Richtung. Der Grad dieser Beweglichkeit, die sich im Glyzerinpräparat nachprüfen läßt, ist abhängig von der Sklerotisierungsstärke der dorsalen Verbindung zwischen Dorsalsklerit und Basiphallus. Bei den Tachinidae läßt sich hier keine scharfe Grenze ziehen. Zwischen Formen, die keinerlei eigene Bewegungsmöglichkeit aufweisen (zum Beispiel die meisten Exoristinae) und einem sehr leicht beweglichen Distiphallus (zum Beispiel *Linnaemyia:* Abb. 215) gibt es alle Übergänge. Von VERBEKE (1962a) wurde diese Ausprägung als ‚soudure fixe ou plus ou moins mobile (Typ 1)' bezeichnet. Sie entspricht vermutlich dem Grundplan.

Im Gegensatz zu dieser höchstens elastischen Beweglichkeit bleibt der Distiphallus der Dexiinae nach einer künstlichen Lageveränderung in seiner Stellung. Er läßt sich sowohl nach ventral als auch nach dorsal bewegen. Diese besondere Beweglichkeit wird dadurch ermöglicht, daß die dorsale Verbindung zwischen Dorsalsklerit und Basiphallus völlig membranös ist, siehe Abb. 222 (= ‚Typ 2' von VERBEKE). Bei *Diplopota* (Abb. 226), einigen *Macquartia* (Abb. 223, 224), *Paratryphera* und *Atylomyia* sind dorsal ebenfalls Übergänge zur membranösen Verbindung festzustellen. Der Distiphallus dieser Gattungen besitzt aber nur die normale elastische Beweglichkeit in ventraler Richtung.

3.14.4. Ausklappmechanismus und Funktion des Aedeagus

Der gesamte Hypandrialkomplex ist so konstruiert, daß der Aedeagus aus seiner Ruhelage in einem Bogen in der Sagittalebene ausgeklappt werden kann (Abb. 100a und b). Diese Bewegung kommt zustande, indem das Phallapodem mittels der entsprechenden Muskulatur (siehe bei SALZER 1968) nach außen gedrückt wird (Abb. 100a in Pfeilrichtung). Der basale Vorderrand des Basiphallus wird dadurch weiter herausgedrückt als der Hinterrand. Durch diesen Vorgang verlagert sich nicht nur die Drehachse etwas nach außen (=Verbindungslinie der inneren, proximalen Enden der Gelenkfortsätze der Postgonite), meist werden auch die Postgonite etwas auseinandergedrückt oder weggeklappt (Kap. 3.11.).

Der Ausschlag, den der Aedeagus dabei beschreiben kann, liegt bei 60°—90° (bis nahe 180° bei einigen Phasiinae). Durch entsprechende Bewegungen mit einer feinen Nadel läßt sich bei den meisten Tachinidae (ebenso wie bei Calliphoridae, Rhinophoridae und Sarcophagidae) eine Art Einrasten in der äußersten „Stellung 2" wie in Abb. 100b feststellen. „Stellung 1" entspricht der Ruhelage (Abb. 100a). Es ist noch nicht geklärt, wie dieses Einrasten in Stellung 2 mechanisch erfolgt. Einen Zusammenhang mit der Ausbildung des Gelenkfortsatzes der Postgonite konnte ich nicht feststellen.

Bei vielen Tachinidae ist Stellung 2 als die Lage während der Vereinigung bei der Kopulation denkbar (zum Beispiel bei den meisten Exoristinae: Abb. 102b). Es wäre dennoch verfehlt, Stellung 2 allgemein als „Kopulationsstellung" zu bezeichnen, denn es sprechen einige Tatsachen dagegen:

1. Bei dem in Kopulationsstellung präparierten Paar von *Nowickia ferox* befindet sich der Aedeagus nur sehr wenig von einer Stellung wie in Abb. 101 entfernt, also der Ruhestellung. Eine Stellung 2 läßt sich jedoch auch bei *Nowickia* im Experiment erreichen.

2. Ein experimentelles Einrasten in Stellung 2 gelingt bei manchen Gruppen nicht (zum Beispiel die Myiophasiini, die meisten Dexiinae). Der äußerste mögliche Ausschlag läßt sich zwar — gewaltsam — erreichen, der Aedeagus steht dann aber so auf die Cerci zu gerichtet, daß diese Stellung für eine Kopulation sicher nicht in Frage kommt. Eine ähnliche, für die Kopulation unwahrscheinliche Stellung 2 zeigt sich manchmal auch dann, wenn der Aedeagus einrastet (einige Exoristinae).
3. Bei den Eutherini verhindert der lange Epiphallus ein Ausklappen, da er zwangsläufig an die ventrale Wand des Epandriums stößt.

In der Mehrzahl der Fälle ist meiner Ansicht nach noch unklar, welchen Ausschlag der Aedeagus bei der Kopulation tatsächlich aufweist.

Die Funktion des Aedeagus besteht sicher in der direkten Übertragung des Spermas. Dazu bedarf es wohl generell des Kontaktes mit der ♀ Legeröhre. Wie weit der Aedeagus eindringt (sehr fraglich zum Beispiel bei dem kurzen Aedeagus der Acemyiini und Strongygastrini) und welche Teile mit eindringen (Kap. 3.11.) sind noch weitgehend ungelöste Fragen. Bei den oben genannten Paar von *Nowickia ferox* liegen etwa ⅔ des Basiphallus außerhalb der ♀ Legeröhre. PETZOLD (1928) stellte bei *Ernestia* ein Eindringen bis zur Hälfte des Basiphallus fest.

Besonders unklar ist die Funktion des Epiphallus. Dieser Fortsatz könnte von seiner Lage her mit Sternit 7 oder 8 des ♀ in Kontakt kommen oder er befindet sich mit in der Legeröhre. Letzteres ist bei vielen Arten wegen des basalen Ansatzes des Epiphallus und wegen der Lage der Gonite ausgeschlossen. Ich konnte keine funktionellen Ursachen für die großen Unterschiede des Epiphallus erkennen.

3.14.5. Probleme des Grundplans

Aus dem Grundplan umfangreicherer Einheiten stammt sicher die Gliederung in Basiphallus und Distiphallus (nach HENNIG 1976 möglicherweise schon zum Grundplan der Cyclorrhapha gehörend) und der Epiphallus (nach GRIFFITHS 1972 ein abgeleitetes Merkmal der Calyptratae). Wahrscheinlich ist auch die basale Stellung des Epiphallus ein Merkmal, das unverändert aus einer größeren Gruppe übernommen wurde (Kap. 3.14.2.).

Verbreitet finden sich beim Distiphallus der Tachinidae dörnchen- oder körnchenartige Strukturen (sehr selten sogar Mikrotrichien: Masiphyini: Abb. 225, *Ethilla*, *Phasia obesa* und *subcoleoptrata*). Da die meisten Rhinophoridae, Calliphoridae und Sarcophagidae ebenfalls solche Strukturen aufweisen, handelt es sich vielleicht um ein ursprüngliches Merkmal. Diese Dörnchen oder Körnchen sind hauptsächlich im ventralen Bereich vorhanden, können aber auch in der dorsoapikalen Region auftreten (zum Beispiel Abb. 191, 213, 216, 219); selten sind sie — in den verschiedensten Gruppen — gar nicht zu erkennen.

VERBEKE (1962a) erkannte aufgrund des Fehlens der Dörchenstrukturen einen ‚Typus POS' [Abkürzung für ‚*Phasia-Ocyptera (= Cylindromyia)-Strongygaster*'], der für die Phasiinae charakteristisch sein soll. Abgesehen davon, daß bei *Xysta* (Abb. 98), *Parerigone* (Abb. 228) und einigen Gymnosomatini durchaus feine Körnchen sichtbar sind (auch bei den Imitomyiini, die VERBEKE jedoch nicht hierzu rechnete), läßt sich meiner Ansicht nach nicht begründen, daß die Reduktion der Strukturen bei einem gemeinsamen Vorfahren erfolgte. Die Distiphallus-Strukturen der Phasiinae sind derartig komplex und verschieden, daß bisher oft nicht einmal eine Homologisierung der einzelnen Teile möglich ist.

Der sehr einfach schlauchförmige Aedeagus der Cylindromyiini und Leucostomatini dürfte — möglicherweise gemeinsam — abgeleitet sein. Es läßt sich leicht vorstellen, wie durch den Verlust apikaler Bildungen (wie zum Beispiel in Abb. 228) Formen wie in Abb. 230 entstehen können.

Abgeleitet ist sicher auch der Aufbau des Dexiinae-Aedeagus (Kap. 3.14.3., 4.21.). Ich halte es jedoch nicht für gerechtfertigt, daß VERBEKE (1962a) die im Verhältnis zum Basiphallus nach vorn geneigten Distiphallus-Formen als „Übergang" zu der Lage wie in Abb. 222 ansieht. Solche Neigungen kommen vereinzelt in den verschiedensten Gruppen vor (zum Beispiel Abb. 198, 205, 206, 211, 220), auch bei den Goniini *(Dolichocolon, Pseudogonia, Onychogonia, Spallanzania).* Beim Vergleich mit den Abbildungen in der Literatur konnte ich einige Male eine bedeutende intraspezifische Variabilität dieser Neigung (= ‚angle de soudure' VERBEKE 1962a) feststellen, zum Beispiel bei *Pelecotheca, Trichoformosomyia, Bithia.* Sie dürfte sehr abhängig sein von der möglicherweise individuell schwankenden Spannung der Genitalhöhlenmembran.

Die Frage, wie man sich den ursprünglichen Distiphallus der Tachinidae vorzustellen hat, ist vorläufig ungelöst. Es ist nach den Verhältnissen der Calliphoridae, Rhinophoridae und Sarcophagidae nicht unwahrscheinlich, daß weitgehend membranöse Strukturen der Ventralseite ein Grundplanmerkmal sind. Dies läßt sich wegen der großen Variation vorläufig aber nicht begründen.

4. Beschreibung der Gruppen mit Hinweisen auf ihre mögliche Verwandtschaft

4.1. Allgemeines

Die Einteilung der hier vorliegenden Merkmalsbeschreibung richtet sich im wesentlichen nach den Gruppen, die in den letzten Jahrzehnten von wenigen Spezialisten erarbeitet wurden. Diese Einheiten werden gegenwärtig am ehesten als monophyletisch betrachtet, ohne jedoch — von Ausnahmen abgesehen — im Sinne der phylogenetischen Systematik begründet zu sein. Eine bessere Lösung existiert zur Zeit nicht.

Tab. 1 zeigt die Zuordnung der in dieser Arbeit behandelten Gruppen zu der Tribus-, beziehungsweise Subtribus-Einteilung von HERTING (1984) und MESNIL (1944—1975). Abweichungen sind im jeweiligen Abschnitt „Hinweise zur Verwandtschaft" des folgenden Textes begründet. Es war aus Gründen des Umfanges leider nicht möglich, auch das teilweise andere System von CROSSKEY (1973c, 1976a, 1980) zu berücksichtigen.

Von den nachfolgend genannten 7 Subtribus von MESNIL sah ich kein Material. Die Glaurocarina gehören nach CROSSKEY (1965) ziemlich sicher in die Verwandtschaft der Ormiini. Hexamerina (= Protohystriciini Dugdale 1969) und Proscissioina (= Occisorini Dugdale 1969) sind nach den Abbildungen von DUGDALE (1969) sicher Tachinini im hier aufgefaßten, weiteren Sinne. Die Dexiomimopsina zeigen nach den Abbildungen von SHIMA (1983a) klar die Struktur der Dexiinae. Calyptromyiina und Cinochirina stellt HERTING (1983) sicher zu Recht zu den Leucostomatini. VERBEKE (1960) rechnet zu seiner Tribus Cinochirini auch die Gattungen *Mapolomyia* und *Cahenia,* von denen nur ♂♂ bekannt sind. Nach seinen Abbildungen (sehr komplexe Aedeagus-Strukturen) scheint es sehr fraglich, ob die 2 Gattungen mit *Cinochira* (siehe die Abb. bei RUBTZOV 1951) näher verwandt sind. Die Rondaniooestrina stellt VERBEKE (1962a) zu den Strongygastrini. Von den Zambesina konnte ich nur die von VERBEKE angefertigten Präparate von *Zambesa claripalpis* sehen, in denen nicht alle Strukturmerkmale sicher zu erkennen sind. Es bestehen in einigen Strukturen (Processus longi, Verbindung zwischen Prägoniten- und Postgoniten) möglicherweise Übereinstimmungen mit den Ethillini *(Paratryphera),* was aber an einem unzerlegten Präparat nachgeprüft werden sollte.

Es war im Rahmen dieser Untersuchung nicht möglich, die Strukturen aller behandelten Arten abzubilden. Ich habe mich vorwiegend auf die Arten beschränkt, die bei VERBEKE

Tabelle 1. Zuordnung der in dieser Arbeit besprochenen Gruppen zu der Einteilung von HERTING (1984) und MESNIL (1944—1975).

Gruppen in dieser Arbeit	Subfamilien- und Tribus von HERTING (1984)	Subtribus (und Tribus) von MESNIL (1944—1975)
	Subfamilie Exoristinae	
Exoristini	Exoristini	Exoristina
Winthemiini	Winthemiini	Winthemiina (S. 69)
Neominthoini	—	Neominthoina part.
Acemyiini	} Acemyiini	Acemyina
Thrixionini		Thrixionina
Ethillini	Ethillini	Ethyllina
Blondeliini	Blondeliini	Blondeliina
Eryciini	Eryciini	Eryciini (S. 1374)
Goniini	Goniini	Goniini (S. 1374)
	Subfamilie Tachininae	
Brachymerini	Brachymerini	Brachymerina
Leskiini	Leskiini, Minthoini	Leskiina, Clausicellina, Minthoina, Hyperaeina, Oxyphyllomyina, Ptilopsinina part.
Siphonini	Siphonini	Siphonina
Elfiini	Neaerini part.	Neaerina part., Graphogastrina
Pelatachinini	Pelatachinini	Pelatachinina
Iceliini	—	Erviina
Tachinini	Tachinini, Nemoraeini, Linnaemyiini, Ernestiini, Thriarthriini, Microphthalmini part., Neaerini part.	Tachinina, Germariina, Nemoraeina, Linnaemyina, Bombyliomyina, Ernestiina, Gymnochaetina, Zophomyina, Grisdalemyina, Loewiina, Germariochaetina, Digonochaetina, Helocerina, Microphthalmina, Neaerina part.
Macquartiini	Macquartiini	Macquartiina, Ptilopsinina part.
Ormiini	Ormiini	Ormiina
Palpostomatini	Microphthalmini part.	Palpostomina
Myiophasiini	Microphthalmini part.	Myiophasiina
	Subfamilie Dexiinae	
Dexiinae	Dexiini, Voriini, Dufouriini	Dexiini, Campylochaetina, Voriina, Wagneriina, Rhamphinina, Eulasionina, Eriothrixina, Stominina, Telothyriina, Thelairina, Euanthina, Doleschallina, Phyllomyina, Dufouriina, Campogastrina, Freraeina
	Subfamilie Phasiinae	
Eutherini	Eutherini	Eutherina
Imitomyiini	Imitomyiini	Imitomyina
Masiphyini	—	—
Gymnosomatini	} Phasiini	Phasiina part.
Phasiini		Phasiina part. Opesiina
Strongygastrini	Strongygastrini	Strongygastrina

Gruppen in dieser Arbeit	Subfamilien- und Tribus von HERTING (1984)	Subtribus (und Tribus) von MESNIL (1944—1975)
Hermyini	Hermyini	Hermyina
Catharosiini	Catharosiini	Catharosiina
Parerigonini	Parerigonini	Parerigonina
Leucostomatini	Leucostomatini	Leucostomina, Takanoellina
Cylindromyiini	Cylindromyiini	Cylindromyina, Lophosiina, Phaniina

(1962a) nicht dargestellt sind. Ergänzend führe ich — nach Gattungen — alle Abbildungen aus der mir zugänglichen Literatur an (Abkürzungen siehe Kap. 7.). Bei der Zuordnung zu den Gruppen mußte ich mich manchmal allein nach den Autoren richten. Das Zitat einer Abbildung bei einer Gruppe ist daher kein verläßliches Kriterium für eine tatsächliche Verwandtschaft. Wenn mir die Zuordnung problematisch erscheint, habe ich die betreffende Gattung mit einem (?) versehen. Die Paläarktis dürfte in dieser Auflistung weitgehend vollständig erfaßt sein, andere tiergeographische Regionen können Lücken aufweisen.

Es muß darauf hingewiesen werden, daß die zitierten Abbildungen von sehr unterschiedlicher Genauigkeit sind. Die Zeichnungen von MÜLLER, A. (1922, 1926) und BARANOV (1926, 1927) sowie die fotografischen Abbildungen von BARANOV (1929b) wurden wegen ihrer geringen Aussagekraft nicht berücksichtigt. Bei den ansonsten guten Zeichnungen von VERBEKE (1962a) ist zu beachten, daß einzelne Teile nicht selten gepreßt oder auseinandergerissen sind.

In den folgenden Beschreibungen wurden aus Gründen des Umfangs einige Merkmale nur dann genannt, wenn sie vom Grundplan abweichen. Es gilt, wenn nicht anders erwähnt: Stigma 6 befindet sich in der Membran vor Segment 7; Stigma 7 befindet sich in der Sklerotisierung von Segment 7; Sternit 5: Membranöse Querlinie vorhanden, Sensilla trichodea fehlend; Prä- und Postgonite getrennt; Lage der Prägonite zum Hypandrium wie in Abb. 93a oder 93b (= am vorderen Innenrand ansetzend).

4.2. Gruppe Exoristini

Untersuchte Arten

Bessa parallela Meig.; — *Chaetogena acuminata* Rond., *obliquata* Fall.; — *Diplostichus janithrix* Hart.; — *Exorista deligata* Pand., *grandis* Zett., *kugleri* Mesn., *larvarum* L., *rustica* Fall., *salmantica* Tschorsnig, *segregata* Rond., *sorbillans* Wied., *xanthaspis* Wied.; — *Parasetigena silvestris* R.D.; — *Phorinia aurifrons* R. D.; — *Phorocera assimilis* Fall.

Abbildungen von Teilen des ♂ Postabdomens in der Literatur

Chaetogena: KUGLER (1980: 33): C; GRUNIN (1954: 447): C, S. Prg, Pog, Dph. — *Crassicornia:* KUGLER (1980: 29): E, C. S. — *Chaetexorista:* CHAO (1965): C, S.; SHIMA (1973): Hypo, Ejap, St5. — *Euphorocera:* THOMPSON (1968: 15): Hypo. — *Exorista:* CHAO (1962c): C, S.; CHAO (1964a): Hypo, C; HARDY (1981: 443): Hypo; HERTING (1967: 2, 1968: 2): St5, Dph; HERTING (1971: 1): St5, C; HERTING (1975a: 8, 1975b: 7): C, S. Aed; KUGLER (1980: 30): C; LEHRER (1961: 275, 1966a: 40): Hypo, St5; LEHRER (1967: 55): C, S. Prg, Pog, Aed, St5; MESNIL (1970): Aed, C; RICHTER (1970b: 56): C, S. Dph; RICHTER (1973: 949): C, S.; RICHTER (1974b: 398): St5, C, Dph; TSCHORSNIG (1984: 2): C, S. Prg, Pog, Aed; WAINWRIGHT (1932: 413): Hypo, C. St5. — *Metaphorocera:* THOMPSON (1968: 22): Hypo. — *Palpexorista:* THOMPSON (1968: 22): Hypo. — *Parasetigena:* CHAO (1964b): C, S.; PETZOLD (1928: 46): Hypo; WOOD (1972b): Hypo. — *Phorinia:* LEHRER (1966b: 64): C, S., Aed, Prg, Pog, St5. — *Phorocera:* GRUNIN (1954): C, S, Prg, Pog, Dph; PETZOLD (1928: 45): Hypo; WOOD (1972b): Hypo. — *Tachinomyia:* CURRAN (1926): C, S.

Merkmale

— Tergit 6 in 2 Hemitergite geteilt (Abb. 9d, 18), seltener hinten verwachsen wie in Abb. 9c *(Exorista segregata, Chaetogena obliquata, Diplostichus, Bessa, Phorocera)*, plattenförmig mit aufgehellter Mittellinie *(Parasetigena, Phorinia)* oder völlig reduziert *(Exorista deligata)*.
— Segment 7 + 8 schmal; Stigma 7 bei *Bessa* in der Membran.
— Sternit 6 asymmetrisch (Grundplan), der rechte Arm stark verbreitert (Abb. 18), Verbindung zu Segment 7 rechts schmal (selten breiter) membranös; bei *Exorista* und *Chaetogena* liegt der rechte Arm in einer großen Höhlung, die vom unteren Ende von Segment 7 gebildet wird.
— Sternit 5 (Abb. 18, 27): Vorderrand eingebuchtet (wenig bei *Exorista deligata, salmantica, kugleri*); Hinterrand tief eingeschnitten; die Innenwand des Einschnitts wird durch 2 Leisten verstärkt, die vorn die gelenkige Verbindung mit Sternit 6 herstellen (wenig ausgeprägt bei *Phorinia*); Sternit 5 erscheint somit auffällig dreidimensional; Basis des Einschnitts oft mit einem deutlichen Höcker *(Exorista larvarum, segregata, Chaetogena, Parasetigena, Phorocera)*.
— Vorderer Epandrialfortsatz groß; Seitenlappen des Epandriums fehlend.
— Cerci zu einem schwach hakenförmigen Syncercus verwachsen, Naht nur basal oder durchgehend, Spitze oft sehr kurz getrennt (max. 0,2—0,3 der Cerci-Länge bei *Bessa* und *Phorinia*); Dorsalseite oft ausgehöhlt, bei *Exorista grandis, sorbillans, rustica* und *Chaetogena acuminata* ist die Höhlung dicht gelb behaart; *Chaetogena obliquata* besitzt lange, behaarte, dorsobasale Fortsätze.
— Surstyli viel kürzer als die Cerci; von der breiten Surstyli-Basis ist ein kurzer Fortsatz abgesetzt (bei *Phorinia* Surstyli „normal", nicht verkürzt).
— Processus longi stabförmig, bei *Phorocera assimilis* sehr reduziert (Abb. 50); die Verbindung zu den Surstyli ist meist sehr ausgeprägt membranös.
— Hypandrialarme verbreitert und gewölbt, Hypandrium daher meist sockelfömig wie in Abb. 73, 76; Hypandrialarme hinten stets genähert, bei *Exorista* (außer *segregata, rustica*), *Phorocera, Phorinia* und *Bessa* verwachsen.
— Prägonite lobusartig, in der Regel behaart (Abb. 103, 104, 151), seltener unbehaart (*Phorinia:* Abb. 105); apikale Haare stärker und länger (börstchenartig).
— Postgonite schmal, bei *Exorista* oft hakenförmig, bei *Phorinia* zweispitzig; Gelenkfortsatz groß (Abb. 103, 151), oft jedoch nur vorn von den Postgoniten getrennt, bei *Phorinia* und *Chaetogena acuminata* kaum zu erkennen; bei *Phorinia* sind Prä- und Postgonite basal verwachsen (Abb. 105).
— Phallapodem „gestaucht"; Intermedium groß, in der Regel (nicht bei *Phorinia*) gefaltet (Abb. 151).
— Ejakulatorapodem meist 0,2—0,3mal so breit wie das Epandrium (0,5 bei *Parasetigena*, 0,6 bei *Phorinia*); Fortsatz stabförmig (Abb. 162), seltener pilzförmig (*Exorista larvarum, segregata:* Abb. 161) oder fächerförmig (*Parasetigena, Phorocera:* Abb. 159, *Phorinia*).
— Aedeagus (Abb. 159, 179—182): Basiphallus ohne basale Fortsätze; Epiphallus lang, basal bis dorsomedian ansetzend (bei *Phorinia* sehr dick: Abb. 182). Distiphallus: Ventralsklerit entwickelt (manchmal jedoch sehr schmal: Abb. 179); Dorsalsklerit-Fortsatz meist lang (sehr kurz bei *Phorinia*), bei einigen *Exorista (xanthaspis, rustica, deligata, salmantica, kugleri)* „fahnenartig" verlängert; sehr charakteristisch ist ein von der Seite sichtbares, membranöses „Fenster" (fehlend nur bei den Formen mit fahnenartigem Dorsalsklerit-Fortsatz sowie bei *Chaetogena acuminata* und *Diplostichus*); Körnchen- oder Dörnchenstruktur des Ventralsklerits meist fehlend oder sehr undeutlich.

Hinweise zur Verwandtschaft

Die Exoristini lassen sich durch eine bestimmte Kombination von ♂ Postabdomen-Merkmalen relativ gut erkennen, siehe Bestimmungstabelle (Kap. 6: **22.**). Keines der dort genannten Merkmale ist jedoch nur auf die Exoristini beschränkt (siehe Kap. 3.). Der Nachweis für die Monophylie der Gruppe steht noch aus.

Die Gattung *Phorinia* weicht von allen anderen Exoristini ab: Epiphallus sehr dick,

Prägonite unbehaart, Prä- und Postgonite basal verwachsen, Ventralsklerit des Distiphallus mit deutlichen Dörnchen, Surstyli nicht verkürzt, Sternit 6 „normal" entwickelt.

4.3. Gruppe Winthemiini

Untersuchte Arten

Nemorilla maculosa Meig.; — *Rhaphiochaeta breviseta* Zett.; — *Smidtia conspersa* Meig.; — *Timavia amoena* Meig.; — *Winthemia quadripustulata* F., *speciosa* Egg., *variegata* Meig.

Abbildungen von Teilen des ♂ Postabdomens in der Literatur

Hemisturmia: Thompson (1963b: 979): Hypo. — *Nemorilla:* Lehrer (1966a: 36): Hypo, St5; Thompson (1963b: 973): Hypo. — *Rhaphiochaeta:* Zimin (1957: 509): Hypo; Zimin (1960: 743): C. — *Timavia:* Borisova-Zinov'eva (1962): Hypo, St5; Richter (1972a: 920): C, S. — *Triodontopyga:* Thompson (1963b: 979): Hypo. — *Winthemia:* Guimarães (1972b): C, S, Aed; Hardy (1981: 456): Hypo, St5; Thompson (1963b): Hypo.

Merkmale

— Tergit 6 plattenförmig mit Einbuchtung am Vorderrand *(Nemorilla)*, in 2 Hemitergite geteilt *(Rhaphiochaeta, Winthemia)* oder völlig reduziert *(Smidtia, Timavia)*; bei *Winthemia* und *Nemorilla* mit wenigen Haaren am Hinterrand; Verbindungsmembran zu Tergit 5 und Segment 7 breit bis sehr breit.
— Segment 7 + 8 schmal.
— Sternit 6 asymmetrisch (Grundplan), Verbindung zu Segment 7 rechts schmal membranös oder wenig überlagert *(Winthemia, Nemorilla)*.
— Sternit 5: Vorderrand eingebuchtet; Einschnitt des Hinterrandes tief V-förmig, bei *Winthemia* und *Nemorilla* basal halbrund verengt, Innenwand des Einschnitts — wie bei den Exoristini — stark leistenförmig chitinisiert.
— Vorderer Epandrialfortsatz groß; Seitenlappen des Epandriums fehlend (Abb. 38).
— Cerci verwachsen, mit durchgehender Naht, 1/10—3/10 apikal getrennt, äußerste Spitze nach vorn gekrümmt (Abb. 38).
— Surstyli meist schmal, so lang wie die Cerci oder kürzer *(Winthemia, Nemorilla)*.
— Processus longi verbreitert, mit unregelmäßigen Übergängen zur Verwachsung (Abb. 51).
— Hypandrialarme getrennt, schmal, seltener hinten etwas verbreitert wie in Abb. 76 *(Smidtia, Timavia, Rhaphiochaeta)*.
— Prägonite lobusartig, Behaarung stark *(Timavia)* bis sehr fein *(Winthemia, Nemorilla)*.
— Postgonite schmal, Spitze nach vorn gebogen; Gelenkfortsatz groß.
— Intermedium groß (ähnlich wie in Abb. 153), stark sklerotisiert, gefaltet.
— Ejakulatorapodem 0,3—0,5mal so breit wie das Epandrium (bei *Smidtia* und *Nemorilla* bis 0,8), Basalplatte lang (Abb. 164), Fortsatz manchmal etwas fächerförmig *(Rhaphiochaeta, Smidtia)*.
— Aedeagus (Abb. 183): Basiphallus ohne basale Fortsätze, Epiphallus stark entwickelt, apikal keulenartig verdickt, Ansatz am Basiphallus dorsobasal *(Winthemia, Nemorilla)*, dorsomedian *(Rhaphiochaeta)* oder subapikal *(Smidtia, Timavia)*. Ventralsklerit des Distiphallus groß, praktisch ohne Winkel aus dem Dorsalsklerit hervorgehend; Dorsalsklerit-Fortsatz nicht entwickelt, dorsoapikal ist statt dessen ein membranöser „Zipfel" vorhanden.

Hinweise zur Verwandtschaft

Die spezielle Form des Distiphallus (Abb. 183) ist weitgehend auf die Winthemiini beschränkt. Ähnliche Bildungen fand ich bisher nur bei *Thrixion* (Thrixionini) und *Intrapales* (Eryciini). Nur die Winthemiini besitzen innerhalb der Exoristinae wesentlich verbreiterte oder verwachsene Processus longi. Die Monophylie der Gruppe wird damit natürlich noch nicht überzeugend bewiesen.

Zwischen den Winthemiini und den Exoristini bestehen einige Ähnlichkeiten: Vorderrand von Sternit 5 eingebuchtet; Verbindung zwischen Sternit 5 und Sternit 6 erfolgt über den stark leistenförmig entwickelten Innenrand von Sternit 5; Cerci übereinstimmend geformt (bei den Winthemiini aber nicht zu einem Syncercus verwachsen). In welcher verwandtschaftlichen Beziehung die beiden Gruppen zueinander stehen, ist noch unklar.

4.4. Gruppe Neominthoini

Untersuchte Arten

Neomintho macilenta Wied.; — *Pelecotheca sabroskyi* Arnaud.

Abbildungen von Teilen des ♂ Postabdomens in der Literatur

Cerotachina: Arnaud (1963b: 25): Hypo. — *Cryptocladocera:* Arnaud (1963b: 14): Hypo. — *Eupelecotheca:* Arnaud (1963b): Hypo. — *Neomintho:* Thompson (1968: 29): Hypo. — *Neominthoidea:* Thompson (1968: 29): Hypo. — *Pelecotheca:* Arnaud (1963b: 36): Hypo.

Merkmale

— Tergit 6 in der sehr breiten Membran zwischen Tergit 5 und Segment 7 in 2 Hemitergite geteilt, unbehaart (*Cryptocladocera* und *Cerotachina* haben nach den Abbildungen von Arnaud 1963b ein ungeteiltes Tergit 6).
— Segment 7 + 8 schmal.
— Sternit 6 asymmetrisch (Grundplan), Verbindung zu Segment 7 rechts wenig überlagert *(Neomintho)* oder breit membranös *(Pelecotheca).*
— Sternit 5: Vorderrand kaum eingebuchtet; Einschnitt des Hinterrandes klein, rundlich *(Neomintho)* oder tief U-förmig *(Pelecotheca);* Sensilla trichodea bei *Pelecotheca* vorhanden.
— Vorderer Epandrialfortsatz groß; Seitenlappen des Epandriums fehlend.
— Cerci: *Neomintho:* flach herzförmig, mit schwacher Naht verwachsen, apikales ⅓ getrennt; *Pelecotheca:* dachförmig zusammengeneigt, mit deutlicher Naht, apikales ⅓ getrennt, basal mit halb um die Analöffnung greifenden Fortsätzen.
— Surstyli breit, innere Basis bei *Pelecotheca* fortsatzartig nach vorn gebogen (Abb. 53).
— Processus longi stabförmig (Abb. 53).
— Hypandrialarme schmal, getrennt; Hypandrialapodem sehr kurz.
— Prägonite lobusartig, Behaarung an der Spitze konzentriert (Abb. 108).
— Postgonite schmal; Gelenkfortsatz groß, frei *(Pelecotheca)* oder nur vorn von den Postgoniten getrennt *(Neomintho).*
— Intermedium groß, gefaltet.
— Ejakulatorapodem 0,2—0,3mal so breit wie das Epandrium, Fortsatz stabförmig.
— Aedeagus von *Neomintho* (Abb. 186) sehr ähnlich *Phorocerosoma* (Verbeke 1962a: Pl. 24, Fig. 1—8), ventrale Strukturen bei *Neomintho* jedoch stärker sklerotisiert und Basismembran fein behaart; Aedeagus von *Pelecotheca* dagegen sehr langgestreckt, ein langer Epiphallus median ansetzend, lateroventrale Zone des Distiphallus membranös mit Dörnchen, ein teilweise sklerotisierter Akrophallus vorhanden.

Hinweise zur Verwandtschaft

Es gibt in der Struktur des Postabdomens kein Merkmal, das auf eine nahe Verwandtschaft von *Neomintho* und *Pelecotheca* hinweist. Die Distiphallus-Struktur der 2 Gattungen ist sehr verschieden. Die von Arnaud (1963b) untersuchten Gattungen *(Cryptocladocera, Cerotachina, Eupelecotheca)* stimmen in den abgebildeten Genitalmerkmalen mit *Pelecotheca* viel eher überein als mit *Neomintho.* Möglicherweise handelt es sich um verwandtschaftlich weit getrennte Formen.

Es sollte geprüft werden, ob die besonders lockere Verbindung zwischen Prä- und Postgoniten, wie sie bei *Pelecotheca* festgestellt wurde, vielleicht ein abgeleitetes Merkmal der von ARNAUD untersuchten Gattungsgruppe darstellt.

Trichoformosomyia (= Malaisimyia) wurde bereits von SHIMA (1983a) von den Neominthoini zu den Leskiini (Kap. 4.11.) gestellt.

Die Möglichkeit einer näheren Verwandtschaft zwischen *Phorocerosoma* (Ethillini) und *Neomintho* sollte überprüft werden.

4.5. Gruppen Acemyiini und Thrixionini

Untersuchte Arten

Acemyiini: *Acemyia acuticornis* Meig.; — *Ceracia mucronifera* Rond.; — *Metacemyia calloti* Séguy.

Thrixionini: *Thrixion aberrans* Schin.

Abbildungen von Teilen des ♂ Postabdomens in der Literatur

Acemyiini: *Acemyia:* RUBTZOV (1951: 199): Postab; VERBEKE (1962a: Pl. 14, Fig. 6): Prg, Pog, Aed. — *Atlantomyia:* CROSSKEY (1976b: 149): Hypo, St5. — *Ceracia:* BLACKITH (1967: 747): Postab; RUBTZOV (1951: 201): Postab; VERBEKE (1962a: Pl. 18, Fig. 1): Pog, Aed. — *Metacemyia:* CROSSKEY (1973a: 378): Hypo, St5. — (?) *Polygastropteryx:* VERBEKE (1962a: Pl. 18, Fig. 2): Prg, Pog, Aed.

Thrixionini: *Prosheliomyia (Halidayopsis):* VERBEKE (1962a: Pl. 18, Fig. 4): Prg, Pog, Aed. — *Thrixion:* LÉONIDE (1982: 135): C, S, Prg, Pog, Aed; VERBEKE (1962a: Pl. 18, Fig. 5): Prg, Pog, Aed.

Merkmale

— Tergit 6 klein, plattenförmig *(Ceracia, Thrixion)* oder völlig reduziert *(Acemyia, Metacemyia);* Membranverbindung zwischen Tergit 5 und Segment 7 breit *(Ceracia, Thrixion)* oder schmal *(Acemyia, Metacemyia).*

— Segment 7 + 8 schmal; Stigma 7 bei *Acemyia* und *Ceracia* in der Membran.

— Sternit 6: *Thrixion, Ceracia:* Sternit 6 asymmetrisch (Grundplan), linker Arm nur wenig verbreitert bei *Ceracia,* Verbindung zu Segment 7 rechts schmal *(Thrixion)* oder breit membranös *(Ceracia),* Verbindung zu Sternit 5 „normal" entwickelt; *Acemyia* (Abb. 24), *Metacemyia:* Sternit 6 subsymmetrisch, Verbindung zu Segment 7 beiderseits schmal membranös, Verbindung zu Sternit 5 leicht beweglich gelenkig (fast membranös).

— Sternit 5 langgestreckt, Vorderrand konvex; V-förmiger Einschnitt des Hinterrandes sehr kurz (Abb. 24) oder fast nicht vorhanden *(Ceracia, Metacemyia);* membranöse Querlinie fehlend oder rudimentär *(Thrixion).*

— Vorderer Epandrialfortsatz fehlend oder sehr kurz; Seitenlappen des Epandriums nicht entwickelt.

— Cerci spitz herzförmig, nahtlos verwachsen (bei *Ceracia* Naht angedeutet), bei *Thrixion* mit durchgehender Naht, apikale ⅔ getrennt und divergierend.

— Surstyli etwas kürzer oder gleichlang wie die Cerci (bei *Thrixion* länger), bei *Metacemyia* basal unscharfe Übergänge zur Verwachsung mit dem Epandrium erkennbar.

— Processus longi reduziert zu winzigen Plättchen nahe am Hypandrium, bei *Metacemyia* völlig reduziert, bei *Thrixion* normal entwickelt, verbreitert.

— Hypandrialarme schmal, verwachsen, bei *Thrixion* breit getrennt; Hypandrialapodem sehr kurz, bei *Thrixion* „normal".

— Prägonite kurz plattenförmig, unbehaart, aber mit Sinnesporen, lobusartig bei *Thrixion* (die Innenwand jedoch völlig membranös).

— Postgonite schwach hakenförmig; Gelenkfortsatz groß *(Thrixion),* sehr klein und schmal *(Metacemyia)* oder nicht erkennbar *(Acemyia, Ceracia).*

— Intermedium groß, vorn gerundet, nicht gefaltet, bei *Thrixion* gefaltet und vorn eingespalten.

— Ejakulatorapodem 0,1mal so breit wie das Epandrium, sehr hell *(Acemyia)*, im mit Kalilauge behandelten Präparat nicht auffindbar *(Metacemyia, Ceracia)* oder 0,4mal so breit wie das Epandrium, Fortsatz stabförmig *(Thrixion)*.
— Aedeagus sehr kurz (Abb. 185); Epiphallus basal ansetzend, lang, dorsoventral abgeflacht (bei *Thrixion* ist der Epiphallus stärker gebogen); der Distiphallus endet apikal mit der lateroventral abgespreizten Basis des Ventralsklerits, bei *Thrixion* ist apikal zusätzlich ein membranöser Schlauch entwickelt (ähnlich wie in Abb. 184).

Hinweise zur Verwandtschaft

Herting (1984) faßt die Acemyiini und Thrixionini in einer gemeinsamen Gruppe zusammen. Sie wurden auch in dieser Arbeit bewußt zusammen behandelt, um deutlich die zahlreichen Unterschiede im Bau des ♂ Postabdomens vergleichend herauszustellen. Die Monophylie der Gruppierung läßt sich vorerst nicht begründen, auch nicht nach dem intensiven Studium ihrer Biologie von Léonide (1982).

Das Postabdomen der Acemyiini ist sehr einheitlich strukturiert und weist zahlreiche abgeleitete Merkmale auf: Aedeagus sehr verkürzt; Cerci nahtlos verwachsen; Processus longi stark reduziert; Ejakulatorapodem rudimentär; Hypandrialapodem sehr kurz; Hypandrialarme verwachsen; Prägonite kurz plattenförmig. Diese Merkmals-Kombination ist einzigartig und für die Gruppen, die bisher in der Subfamilie Exoristinae zusammengefaßt werden, sehr ungewöhnlich. In den Merkmalen von Sternit 6, Aedeagus und Ejakulatorapodem bestehen auffallende Ähnlichkeiten zu den Strongygastrini, die aber vielleicht auf Konvergenz beruhen.

Thrixion entspricht in allen oben genannten Merkmalen dem Grundplan der Tachinidae. In der Bestimmungstabelle (Kap. 6:19) erscheint die Gattung zusammen mit dem Winthemiini. Es ist jedoch nicht gesichert, ob tatsächlich eine nähere Verwandtschaft zu dieser Gruppe besteht.

4.6. Gruppe Ethillini

Untersuchte Arten

Atylomyia loewi Brauer; — *Ethilla aemula* Meig.; — *Paratryphera barbatula* Rond., *bisetosa* B. B.; — *Prosethilla kramerella* Stein; — *Zelindopsis cornuta* Verb.

Abbildungen von Teilen des ♂ Postabdomens in der Literatur

(?) *Callietbilla:* Shima (1979a: 150): Postab. — *Ethilla:* Verbeke (1962: Pl. 20, Fig. 3, 4): Prg, Pog, Aed; Verbeke (1970: 287): Aed. — *Ethylloides:* Verbeke (1970: 287): Prg, Pog, Aed. — (?) *Gynandromyia:* Verbeke (1960: 336): C, S, Prg, Pog, Aed; Verbeke (1962a: Pl. 24, Fig. 9, 10, Pl. 25, Fig. 1—8): Prg, Pog, Aed; Verbeke (1962b): C, S, Prg, Pog, Aed. — (?) *Mycteromyiella:* Crosskey (1968: 528): Hypo; Shima (1976): T6, Hypo, St5. — *Nemorilloides:* Verbeke (1970: 287): Prg, Pog, Aed. — *Paratryphera:* Shima (1980b): Postab, Hypo, St5; Verbeke (1962a: Pl. 20, Fig. 5): H, Prg, Pog, Aed. — *Phorocerosoma:* Verbeke (1962a: Pl. 24, Fig. 1—8): Prg, Pog, Aed; Verbeke (1962b): E, C, S, H, Pl, Prg, Pog, Aed. — *Trypherosoma:* Verbeke (1962a: Pl. 2, Fig. 1, Pl. 19, Fig. 1—4): Postab, E, C, S, Prg, Pog, Aed. — *Zelindomyia:* Verbeke (1962a: Pl. 20, Fig. 1, 2, Pl. 22, Fig. 1): C, S, Prg, Pog, Aed. — *Zelindopsis:* Verbeke (1962a: Pl. 21, Fig. 1—10, Pl. 22, Fig. 2, 3, Pl. 23, Fig. 1—3): C, S, Prg, Pog, Aed.

Merkmale

— Tergit 6 plattenförmig wie in Abb. 9a, manchmal mit Aufhellungsspuren in der Medianlinie oder am Hinterrand eingebuchtet, unbehaart; Verbindungsmembran zu Segment 7 breit, zu

Tergit 5 sehr breit; bei *Zelindopsis* ist Tergit 6 in der breiten Membran nicht mehr erkennbar.
— Segment 7 + 8 groß, gewölbt (schmaler bei *Zelindopsis*); Stigma 7 bei *Paratryphera bisetosa* in der Membran.
— Sternit 6 asymmetrisch (Grundplan), Verbindung zu Segment 7 rechts breit *(Prosethilla, Ethilla)* oder schmal membranös *(Paratryphera, Atylomyia)* oder das Ende von Sternit 6 ist mit Segment 7 geringfügig überlagert *(Zelindopsis)*.
— Sternit 5: Vorderrand gerade oder konvex; Hinterrand tief U- oder V-förmig eingeschnitten.
— Vorderer Epandrialfortsatz sehr klein oder fehlend; Seitenlappen des Epandriums nicht entwickelt; Epandrium bei *Zelindopsis* fast kugelig gewölbt.
— Cerci mit durchgehender Naht, apikales 1/10—1/5 getrennt, äußerste Spitze nach vorn gebogen (hakenförmig bei *Zelindopsis*), besondere Bildungen bei *Zelindopsis* (siehe Abb. bei VERBEKE 1962a).
— Surstyli an der Basis breit, Spitze nach hinten gerichtet; Cerci und Surstyli erscheinen von der Seite gesehen (außer bei *Zelindopsis*) zangenartig.
— Processus longi meist schmal (verbreitert bei *Paratryphera*), gebogen, aus der Ebene der ventralen Epandrialmembran herausgewölbt, von der Seite daher größtenteils sichtbar (nicht bei *Zelindopsis*).
— Hypandrialarme schmal, verwachsen (bei *Zelindopsis* getrennt: Abb. 52); Hypandrialapodem sehr kurz bei *Zelindopsis* und *Atylomyia*.
— Prägonite (Abb. 153) lobusartig, manchmal etwas hakenförmig, unbehaart, ohne Sinnesporen (behaart bei *Zelindopsis*); bei *Paratryphera* und *Atylomyia* sind die Prägonite hinten weitgehend oder völlig mit den Postgoniten verwachsen, die Spitze der Prägonite bleibt aber erkennbar (Abb. 106, 107), wenigstens als Rudiment bei *Atylomyia* (diese Art der Verwachsung ist in den Abb. von *Paratryphera barbatula* bei VERBEKE 1962a und SHIMA 1980b nicht richtig dargestellt).
— Postgonite schmal, spitz, bei *Paratryphera* sind die Sinneshaare teilweise stift- oder nadelartig entwickelt; Gelenkfortsatz nicht erkennbar oder nur schwer erkennbar bei *Prosethilla:* Abb. 153, *Paratryphera bisetosa:* Abb. 107 und *Zelindopsis*.
— Intermedium sehr groß (*Prosethilla:* Abb. 153, *Ethilla, Zelindopsis*) oder nicht differenziert *(Paratryphera, Atylomyia)*.
— Ejakulatorapodem 0,2—0,4mal so breit wie das Epandrium (*Ethilla* 0,7), Fortsatz selten etwas fächerförmig *(Ethilla, Zelindopsis)*.
— Aedeagus sehr unterschiedlich strukturiert: *Prosethilla* (Abb. 184), *Ethilla, Zelindopsis:* Epiphallus sehr massiv, dorsobasal bis dorsomedian ansetzend; Ventralsklerit stark sklerotisiert, mit Zähnchen; dorsale Verbindung zwischen Basiphallus und Distiphallus stark sklerotisiert; *Ethilla* besitzt dorsoapikal ein behaartes „Polster". — *Paratryphera, Atylomyia:* Epiphallus sehr hell, apikal oder subapikal in der Verlängerung des Basiphallus ansetzend; ventrale Sklerotisierungen des Distiphallus stark reduziert (wie in Abb. 224); dorsale Verbindung zwischen Basiphallus und Distiphallus fast membranös.

Hinweise zur Verwandtschaft

Die in der Bestimmungstabelle (Kap. 6:**20**) erwähnten Merkmale ermöglichen es, die Ethillini von anderen Tachinidae abzugrenzen. Es ist aber durchaus unsicher, ob es sich um eine monophyletische Gruppierung handelt.

Paratryphera und *Atylomyia* sind innerhalb der Ethillini durch einige abgeleitete Merkmale gut gekennzeichnet (Kap. 6:**21**). Zu dieser Gruppe gehört vielleicht (nach den Abb. in der Literatur) *Trypherosoma,* zu den „Ethillini s.str." (Kap. 6:**21**) gehören wahrscheinlich *Ethylloides* und *Nemorilloides*. Die anderen oben zitierten Gattungen haben — soweit nach den Abbildungen aus der Literatur ersichtlich ist – teilweise sehr seltsame ♂ Postabdomen-Merkmale. Ohne eine genauere Untersuchung kann nicht entschieden werden, in welcher Weise sie mit den Ethillini verwandt sind.

Das in dieser Arbeit untersuchte Postabdomen von *Paratryphera bisetosa* B. B. (1 Exemplar aus Italien) unterscheidet sich von dem bei SHIMA (1980b) abgebildeten Postab-

domen: Haken der Prägonite bedeutend kürzer, Postgonite mit nadelartigen Sinnesborsten (Abb. 107), Epiphallus schmaler. Es wäre zu klären, ob das japanische Exemplar von SHIMA zu einer noch unbeschriebenen Art gehört.

4.7. Gruppe Blondeliini

Untersuchte Arten

Admontia blanda Fall., *podomyia* B. B.; — *Belida angelicae* Meig.; — *Blondelia nigripes* Fall.; — *Calodexia* spec.; — *Compsilura concinnata* Meig.; — *Gastrolepta anthracina* Meig.; — *Istochaeta longicornis* Fall.; — *Kiniatiliops nigrapex* Mesn.; — *Lecanipa bicincta* Meig., *leucomelas* Meig.; — *Leiophora innoxia* Meig.; — *Ligeria angusticornis* Loew; — *Ligeriella aristata* Vill.; — *Lomacantha parra* Rond.; — *Medina collaris* Fall., *separata* Meig.; — *Meigenia dorsalis* Meig., *grandigena* Pand., *mutabilis* Fall.; — *Oswaldia eggeri* B. B., *muscaria* Fall., *spectabilis* Meig.; — *Paracraspedothrix montivaga* Vill.; — *Paratrixa polonica* B. B.; — *Perichaeta unicolor* Fall.; — *Picconia incurva* Zett.; — *Rioteria submacula* Hert.; — *Staurochaeta albocingulata* Fall; — *Trigonospila mista* Vill.; — *Vibrissina turrita* Meig.; — *Zaira cinerea* Fall.

Abbildungen von Teilen des ♂ Postabdomens in der Literatur

(?) *Anechuromyia:* MESNIL & SHIMA (1979: 484): Postab. — *Aplomyiopsis:* LANDIS (1940): E, C, S, Pl, H, Prg, Pog, Aed, Innere Organe. — *Belida:* SHIMA (1979c: 136): Postab. — *Blondelia:* ELBERG (1963: 349): C, S, Prg, Pog, Aed, St5; LEHRER (1962: 361): Hypo, St5; PETZOLD (1928: 44): Hypo; SHIMA (1984b): Hypo, St5. — *Calodexia:* THOMPSON (1968: 113): Hypo. — *Compsilura:* LEHRER (1962: 363): Hypo, St5; SHIMA (1984b): Hypo, St5. — *Cryptomeigenia:* CURRAN (1926): C, S; THOMPSON (1968: 42): Hypo. — *Drinomyia:* SHIMA (1980a: 262): Postab. — *Eucelatoria:* HARDY (1981): Hypo, St5; SABROSKY (1981: 18): C, S; THOMPSON (1968: 204): Hypo. — *Istochaeta:* BORISOVA-ZINOV'EVA (1963, 1965, 1966): C, S, St5; CHAO & SHI (1982b: 259): C, S. — *Lixophaga:* HARDY (1981: 437): H, Hypo; SHIMA (1979b): Postab. — *Medina:* HERTING (1971: 5): St5; VERBEKE (1964: 171): E, C, S, Prg, Pog, Aed. — *Medinodexia:* SHIMA (1979a): Postab. — *Meigenia:* WAINWRIGHT (1932: 408): Hypo, C, S, St5. — *Metadrinomyia:* SHIMA (1980a: 262): Postab. — *Paravibrissina:* SHIMA (1979a): Postab, E, C, S, H, Prg, Pog, Aed. — *Prodegeeria:* SHIMA (1979c: 133): Postab; VERBEKE (1963: 7): Prg, Pog, Aed. — *Tettigoniophaga:* GUIMARÃES (1978: 301): Hypo. — *Trigonospila:* SHIMA (1979b): Hypo, St5. — *Uromedina:* SHIMA (1985b): Hypo, St5. — *Vibrissina:* SHIMA (1983b): E, C, S, H, Prg, Pog, Aed. — *Zenargomyia:* CROSSKEY (1964: 19): Hypo.

Die Hypopygien zahlreicher weiterer (neotropischen) Gattungen sind bei THOMPSON (1968) abgebildet.

Merkmale

— Tergit 6 unbehaart oder — selten — mit wenigen Haaren am Hinterrand; alle Übergänge zwischen Formen wie in Abb. 9b—9e vorhanden, selten wie in Abb. 9a *(Paracraspedothrix, Blondelia, Trigonospila)* oder völlig reduziert *(Ligeriella, Kiniatiliops);* Verbindungsmembran zu Tergit 5 sehr breit, zu Segment 7 breit; Stigma 6 bei *Medina collaris* unten in Tergit 6.

— Segment 7 + 8 schmal; Stigma 7 bei *Paratrixa* und *Ligeriella* rechts, bei *Admontia podomyia* beidseitig in der Membran.

— Sternit 6 asymmetrisch (Grundplan), Verbindung zu Segment 7 rechts meist breit, selten schmal membranös (*Meigenia, Blondelia*-Gruppe), bei *Rioteria, Ligeriella* sowie (nach SHIMA 1979a, 1980a) bei *Metadrinomyia* und *Paravibrissina* ist Sternit 6 rechts mit Segment 7 verwachsen.

— Sternit 5: Vorderrand meist konvex oder gerade, selten wenig eingebuchtet; Hinterrand U- oder V-förmig eingeschnitten, der Einschnitt selten basal etwas verengt *(Oswaldia, Admontia, Ligeria, Compsilura); Medina* (außer *M. collaris*) besitzt auffallende Haarbüschel auf den Loben; Sensilla trichodea bei 75% der untersuchten Gattungen vorhanden.

— Vorderer Epandrialfortsatz meist groß; Seitenlappen des Epandriums nicht entwickelt (angedeutet bei *Trigonospila*).

— Cerci mit durchgehender Naht, ⅓ *(Admontia)* bis ⅘ apikal getrennt (bei *Uromedina* nach SHIMA 1985b bis zur Spitze verwachsen). Besondere Ausbildungen: zahlreiche Zähnchen innen apikal wie in Abb. 39 (*Meigenia*-Gruppe); dorsobasaler Höcker mit Haarpinsel *(Staurochaeta);* dorsale, blattartige Auswüchse *(Istochaeta);* stark divergierende Spitzen der Cerci *(Medina).*
— Surstyli schmal *(Belida)* bis sehr breit *(Lomacantha, Picconia), bei Medina* und *Paratrixa* verkürzt; eine basale Verwachsung mit dem Epandrium findet sich bei *Paratrixa.* Besondere Ausbildungen: zahnartiger Fortsatz innen basal *(Perichaeta);* starre, abstehende Behaarung auf der Innenseite *(Picconia).*
— Processus longi stabförmig, selten verkürzt (*Medina:* Abb. 54, *Paratrixa, Gastrolepta, Trigonospila*) oder auf der ganzen Länge etwas verbreitert *(Belida).*
— Hypandrialarme genähert, selten verwachsen (*Paracraspedothrix, Rioteria* sowie nach SHIMA 1979a, 1980a *Paravibrissina* und *Metadrinomyia*) oder Übergänge zur Verwachsung erkennbar *(Medina collaris);* Hypandrium manchmal sockelförmig (wenig bei *Medina, Istochaeta, Oswaldia, Vibrissina,* stark bei der *Meigenia*-Gruppe).
— Prägonite lobusartig wie in den Abb. 109—119, in der Regel behaart (dicht und stark bei der *Meigenia*-Gruppe), unbehaart bei *Gastrolepta* und *Paracraspedothrix; Oswaldia* besitzt außen basal eine kielförmig begrenzte Vertiefung.
— Postgonite wie in den Abb. 109—119, selten besonders ausgebildet (2 Spitzen bei *Meigenia,* hakenförmig bei der *Blondelia*-Gruppe, sehr schmal bei *Leiophora*); Gelenkfortsatz meist nur vorn von den Postgoniten abgesetzt, nicht erkennbar bei der *Blondelia*-Gruppe; bei *Trigonospila* sehr deutlich abgegliedert.
— Intermedium breit (Abb. 152) bis schmal (ähnlich wie in Abb. 154), gefaltet, bei *Meigenia* vorn mit dem Gelenkfortsatz der Postgonite verwachsen (Abb. 152).
— Ejakulatorapodem 0,2—0,4mal so breit wie das Epandrium (*Admontia* 0,5, *Trigonospila* 0,7), Fortsatz fächerförmig bei *Perichaeta, Staurochaeta, Lecanipa bicincta* und *Trigonospila,* Basalplatte sehr lang bei *Trigonospila* (Abb. 163).
— Aedeagus (wie in Abb. 187—194): Basiphallus ohne basale Fortsätze; Epiphallus sehr verschieden: Ansatz am Basiphallus basal (unter anderen *Blondelia*-Gruppe), bis dorsoapikal (unter anderen *Meigenia*-Gruppe), sehr massiv entwickelt *(Trigonospila)* bis rudimentär oder — selten — fehlend *(Rioteria);* Ventralsklerit des Distiphallus fast immer mit Dörnchenstruktur (außer bei *Paracraspedothrix, Trigonospila*); lateroventrale Loben kommen bei zahlreichen Gattungen vor (besonders stark entwickelt bei der *Meigenia*-Gruppe, *Istochaeta, Lecanipa*), es bestehen jedoch stufenlose Übergänge zu Distiphallus-Formen ohne jeden Lobus; Dorsalsklerit-Fortsatz einfach, schmal; bei *Trigonospila* fehlt der Dorsalskleritfortsatz, statt dessen ist ein membranöser, dorsoapikaler Zipfel entwickelt (wie bei den Winthemiini: Abb. 183).

Hinweise zur Verwandtschaft

Siehe hierzu Kap. 4.9. (einschließlich Erläuterung der genannten Gruppen).

4.8. Gruppe Eryciini

Untersuchte Arten

Alsomyia capillata Rond., nidicola Tns.; — *Aplomyia confinis* Fall.; — *Bactromyia aurulenta* Meig.; — *Borgmeiermyia rozeni* Arnaud; — *Buquetia musca* R. D.; — *Cadurciella tritaeniata* Rond.; — *Carcelia amphion* R. D., *bombylans* R. D., *dubia* B. B., *falenaria* Rond., *gnava* Meig., *laxifrons* Vill., *lucorum* Meig., *processioneae* Ratz., *puberula* Mesn., *thalpocharidis* Hert., *tibialis* R. D.; — *Catagonia aberrans* Rond.; — *Cestionerva petiolata* Vill.; — *Cestonia cineraria* Rond.; — *Chaetina setigena* Rond.; — *Drino atropivora* R. D., *galii* B. B., *gilva* Hart., *imberbis* Wied., *inconspicua* Meig., *lota* Meig., spec., *vicina* Zett.; — *Epicampocera succincta* Meig.; — *Erycia fatua* Meig., *furibunda* Zett.; — *Gymnophryxe inconspicua* Vill.; — *Huebneria affinis* Fall.; — *Intrapales remotella* Vill.; — *Lydella grisescens* R. D., *ripae* Brischke, *stabulans* Meig., *thompsoni* Hert.; — *Nilea innoxia* R. D., *hortulana* Meig., *rufiscutellaris* Zett.; — *Periarchiclops scutellaris* Fall.; — *Phebellia glauca* Meig., *glirina* Rond., *nigripalpis* R.

D.; — *Phryxe erythrostoma* Hart., *heraclei* Meig., *nemea* Meig., *vulgaris* Fall.; — *Pseudoperichaeta nigrolineata* Walk., *palesoidea* R. D.; — *Ptesiomyia alacris* Meig.; — *Senometopia evolans* Wied., *rutilla* Vill., *separata* Rond., *susurrans* Rond.; — *Sisyropa thermophila* Wied.; — *Theococarcelia acutangulata* Macq.; — *Thelyconchia solivaga* Rond.; — *Thelymyia saltuum* Meig.; — *Tlephusa cincinna* Rond.; — *Tryphera lugubris* Meig.

Abbildungen von Teilen des ♂ Postabdomens in der Literatur

Alsomyia: LEHRER (1967: 59): C, S, Prg, Pog, Aed, St5. — *Aplomyia:* BARANOV (1927, 1931b): Hypo; LEHRER (1966b: 67): Hypo, St5. — *Argyrophylax:* CROSSKEY (1963a: 4): Hypo; THOMPSON (1964: 123): Hypo. — *Bactromyia:* LEHRER (1966b: 70): C, S, Prg, Pog, Aed, St5. — *Borgmeiermyia:* ARNAUD (1963a: 14): Hypo, St5. — *Calocarcelia:* SHIMA (1968a): Hypo; RICHTER (1967b: 67): Hypo; THOMPSON (1964): Hypo. — *Carcelia:* BARANOV (1931a): Hypo, C, S; CHAO & SHI (1982b: 265): C, S; GRUNIN (1954: 445): C, S, Prg, Pog, Aed; HERTING (1977: 6): E, C, S; LEHRER (1962: 363): Hypo, St5; MESNIL (1944—1975: 10, 47): Hypo; RICHTER (1980b: 523): Hypo; SCHÄFER & SHIMA (1981: 374): Hypo; SHIMA (1969a): Hypo. — *Carceliopsis:* SHIMA (1969b): Hypo. — *Catena:* RICHTER (1975: 637): C, S. — *Drino:* CROSSKEY (1967b): E, C, S, Dph; MÜLLER, P. (1956: 14): Hypo; THOMPSON (1966): Hypo. — *Erycesta:* RICHTER (1976b: 550): E, C, S. — *Lespesia:* HARDY (1981: 441): Hypo, St5; SABROSKY (1977, 1980): C, S; THOMPSON (1966: 432): Hypo. — *Lydella:* BARANOV & HERGULA (1928: 194): Hypo; CHAO & SHI (1982b: 273): C, S. — *Metoposisyrops:* CHAO & SHI (1982a): Hypo. — (?) *Microsillus:* THOMPSON (1963c: 1297): Hypo. — *Nilea:* HERTING (1977: 3): C. — *Paradrino:* SHIMA (1984a): Postab. — *Phebellia:* HERTING (1961: 2): C, S; SHIMA (1981b, 1982): Postab; WAINWRIGHT (1940): Hypo, C. — *Phrynotachina:* THOMPSON (1966: 431): Hypo. — *Phryxe:* LEHRER (1966b): C, S, Prg, Pog, Aed, St5; MESNIL (1944—1975: 404): Hypo; WAINWRIGHT (1940): Hypo, C. — Prophryno: THOMPSON (1966: 431): Hypo. — (?) Pseudochaeta: THOMPSON (1964: 103): Hypo. — *Pseudosiphosturmia:* THOMPSON (1966: 434): Hypo. — *Pseudosturmia:* THOMPSON (1966: 434): Hypo. — *Senometopia:* BARANOV (1931a): C, S; KOLOMIETS & LITVINCHUK (1976: 113): Hypo, St5; LEHRER (1962: 362): Hypo, St5; LEHRER (1967: 58): Aed; RICHTER (1980b: 527): Hypo; SHIMA (1968a): Hypo. — (?) *Siphosturmia:* THOMPSON (1963c: 1297): Hypo. — *Sturmiopsoidea:* THOMPSON (1966: 431): Hypo.

Merkmale

— Tergit 6 in 2 Hemitergite geteilt, seltener plattenförmig mit Einbuchtung am Vorderrand (alle Übergänge zwischen Formen wie in Abb. 9b—9e) oder völlig reduziert *(Senometopia separata, susurrans);* Hinterrand selten mit einigen Haaren; Verbindungsmembran zu Tergit 5 sehr breit, zu Segment 7 + 8 breit.

— Segment 7 + 8 schmal; Stigma 7 rechts in der Membran bei *Drino atropivora, Lydella stabulans* und *Catagonia,* beidseitig in der Membran bei *Cestonia.*

— Sternit 6 asymmetrisch (Grundplan), Membranverbindung zu Segment 7 rechts breit (Abb. 19), sehr selten schmal *(Cadurciella, Alsomyia capillata); Intrapales* besitzt Sensilla trichodea auf Sternit 6.

— Sternit 5: Vorderrand konvex oder (selten) schwach eingebuchtet; Hinterrand breit U- oder V-förmig eingeschnitten (⅓ bis ⅔ der Länge von Sternit 5); membranöse Querlinie sehr selten bis auf den medianen Bereich reduziert *(Catagonia, Cestonia);* bei 65% der Gattungen sind Sensilla trichodea vorhanden; der Innenrand des Hinterrand-Einschnitts ist meist stärker chitinisiert (nicht so stark wie bei den Exoristini); *Epicampocera* besitzt innen an der Basis des Einschnitts einen Höcker.

— Vorderer Epandrialfortsatz groß bis sehr groß (Abb. 139); Seitenlappen des Epandriums nicht entwickelt, selten schwach ausgeprägt vorhanden *(Nilea, Periarchiclops, Tlephusa, Bactromyia).*

— Cerci mit durchgehender Naht, ⅓—⅔ apikal getrennt (bei *Intrapales* fast bis zur Spitze verwachsen); Zähnchen innen apikal wie in Abb. 39 (wenigstens einen Zahn) besitzen *Drino atropivora, Tlephusa, Senometopia, Erycia* und die *Carcelia*-Gruppe.

— Surstyli so lang oder etwas kürzer als die Cerci (Abb. 1), bei *Cestonia* sehr kurz; bei *Phebellia glauca* (Abb. 39) sowie nach SHIMA (1982) auch bei *P. glaucoides* und *laxifrons* ist die Basis schmal mit dem Epandrium verwachsen; bei der *Carcelia*-Gruppe ist die innere

Gelenkverbindung zwischen Cerci und Surstyli membranös entwickelt; *Senometopia* besitzt an der inneren Basis einen Fortsatz.

— Processus longi stabförmig, etwas verbreitert bei *Chaetina* und *Epicampocera*.

— Hypandrialarme in der Regel schmal und genähert (Abb. 61, 64, 66, 67), selten etwas verbreitert (*Tlephusa, Cadurciella:* Abb. 65, *Cestonia:* Abb. 100) oder verwachsen (*Phryxe*-Gruppe: Abb. 62, 63, nach SHIMA 1984 a auch bei *Paradrino* und einigen *Carcelia*).

— Prägonite lobusartig (Abb. 1, 100, 109—116), behaart, selten unbehaart *(Thelyconychia, Cestonia, Intrapales),* bei *Cadurciella* mit großen Zähnen (Abb. 115).

— Postgonite schmal bis breit; Gelenkfortsatz groß, meist deutlich abgegliedert, nicht erkennbar bei *Cadurciella.*

— Intermedium variierend zwischen Formen wie in Abb. 152 und 154, selten noch schmaler *(Cadurciella)* oder wie in Abb. 151 *(Buquetia).*

— Ejakulatorapodem 0,2—0,6mal so breit wie das Epandrium (Abb. 1, 168), Fortsatz bei vielen Arten wenig verbreitert (nicht gattungsspezifisch).

— Aedeagus (Abb. 1, 100, 188—193): Basiphallus sehr selten mit basalen Fortsätzen *(Pseudoperichaeta, Catagonia, Intrapales);* Ansatz des Epiphallus basal *(Epicampocera, Buquetia, Cadurciella),* ± dorsoapikal (*Phryxe*-Gruppe, *Huebneria, Tryphera*) oder in allen Übergangsformen dazwischen; Epiphallus selten rudimentär *(Phryxe, Gymnophryxe, Bactromyia),* bei *Carcelia* fast völlig reduziert. Distiphallus: Ventralsklerit in der Regel mit gezähnelten Loben, die Übergänge zu Formen ohne oder nur mit schwach ausgeprägten Loben (14 Gattungen) sind jedoch fließend; Fortsatz des Dorsalsklerits einfach, schmal, bei *Intrapales* nicht entwickelt. Besondere Formen des Distiphallus: Fortsatz des Dorsalsklerits fahnenartig in eine abgespreizte Membran auslaufend *(Pseudoperichaeta, Lydella, Drino inconspicua, gilva, imberbis);* Distiphallus mit membranösem „Fenster" (*Aplomyia:* Abb. 1, *Epicampocera, Cadurciella*).

Hinweise zur Verwandtschaft

Siehe hierzu Kap. 4.9. (einschließlich Erläuterung der genannten Gruppen).

4.9. Gruppe Goniini

Untersuchte Arten

Allophorocera lapponica Wood, *sajanica* Mesn.; — *Baumhaueria goniaeformis* Meig.; — *Belvosia bicincta* R. D.; — *Blepharipa pratensis* Meig., *schineri* Mesn., *wainwrighti* Bar.; — *Bothria frontosa* Meig., *subalpina* Vill.; — *Brachychaeta strigata* Meig.; — *Ceratochaetops triseta* Vill.; — *Ceromasia rubrifrons* Macq.; — *Chaetogaedia analis* Wulp.; — *Clemelis majuscula* Mesn., *pullata* Meig.; — *Cyzenis albicans* Fall., *jucunda* Meig.; — *Dolichocolon paradoxum* B. B.; — *Elodia ambulatoria* Meig., *morio* Fall., *subfasciata* Aldr.; — *Erycilla ferruginea* Meig., *rutila* Meig.; — *Erynnia ocypterata* Fall.; — *Erythrocera nigripes* R. D.; — *Euexorista obumbrata* Pand.; — *Eumea mitis* Meig., *linearicornis* Zett.; — *Eumeella perdives* Vill.; — *Eurysthaea scutellaris* R. D.; — *Frontina laeta* Meig.; — *Gaedia connexa* Meig., *distincta* Egg., *hispanica* Mesn.; — *Gonia atra* Meig., *bimaculata* Wied., *capitata* Deg., *distinguenda* Hert., *divisa* Meig., *ornata* Meig., *picea* R. D., *vacua* Meig.; — *Hebia flavipes* R. D.; — *Masicera pavoniae* R. D., *silvatica* Fall., *sphingivora* R. D.; — *Masistylum arcuatum* Mik; — *Myxarchiclops caffer* Vill.; — *Myxexoristops blondeli* R. D., *hertingi* Mesn., *stolida* Stein; — *Nealsomyia rufella* Bezzi; — *Ocytata pallipes* Fall.; — *Onychogonia flaviceps* Zett.; — *Pachystylum bremii* Macq.; — *Pales opulenta* Hert., *pavida* Meig., *pumicata* Meig.; — *Palesisa nudioculata* Vill.; — *Phryno vetula* Meig.; — *Platymyia fimbriata* Meig.; — *Prospaea nigricans* Egg.; — *Pseudogonia cinerascens* Rond., *parisiaca* R. D.; — *Rhacodinella apicata* Pand.; — *Schembria* spec.; — *Spallanzania hebes* Fall.; — *Sturmia bella* Meig.; — *Thelairosoma fumosum* Vill.; — *Thelymorpha marmorata* F.; — *Zenillia dolosa* Meig., *libatrix* Panz.

Abbildungen von Teilen des ♂ Postabdomens in der Literatur

Allophorocera: WOOD (1974a: 669): Hypo. — *Arama:* RICHTER (1972c: 945): C, S. — (?) *Austronilea:* CROSSKEY (1967a): Hypo. — *Baumhaueria:* GRUNIN (1954: 445): C, S, Prg, Pog, Aed. — *Blepharipa:* BARANOV (1927: 33): Aed; CHAO & SHI (1982b: 269): C, S; GRUNIN (1954: 450): C, S, Prg, Pog, Aed; MESNIL (1970: 93): C. — *Bothria:* PETZOLD (1928: 43): Hypo. — *Chaetogaedia:* HARDY (1981: 449): Hypo, St5. — *Clemelis:* HERTING (1977: 8): E, C, S. — *Datvia:* RICHTER (1972a: 920): C, S. — *Elodia:* LEHRER (1966a: 38): Hypo, St5. — *Erycilla:* CHAO & LIANG (1982): Hypo; HERTING (1968: 2, 1971: 8): C, S. — *Eurysthaea:* LEHRER (1962: 364): Hypo, St5. — *Frontina:* SHIMA (1968c): Hypo. — *Gonia:* ARNAUD (1957: 261): Hypo; HARDY (1981: 447): Hypo, St5; MORRISON (1941: 21): Postab; VERBEKE (1963: 6): Aed. — *Masistyloides:* RICHTER (1972b: 618): C, S. — *Masistylum:* MCALPINE (1981: 52): Hypo; WOOD (1974b: 177): Hypo. — (?) *Metaphryno:* CROSSKEY (1967a): Hypo. — *Myxexoristops:* HERTING (1964: 60): C, S. — *Onychogonia:* HERTING (1973: 8): St5, C. — *Pales:* DUGDALE (1969): H, Prg, Pog, Aed; HERTING (1975b: 7, 1980: 3): E, C, S; KUGLER (1980: 39): E, C, S; LEHRER (1962: 364): Hypo, St5. — *Palesisa:* RICHTER (1974b: 404, 1975: 637): C, S; ROHDENDORF (1931: 88): Hypo. — (?) *Perumyia:* ARNAUD (1963c): Hypo, St5.— *Pexopsis:* BORISOVA (1961: 593): E, C, S, Aed, Prg, Pog; SHIMA (1968b): Hypo. — *Pseudogonia:* HARDY (1981: 449): Hypo, St5; RICHTER (1974b: 404): C, S. — *Rhacodinella:* KARCZEWSKI & DRABER-MONKO (1978: 101): Hypo, St.5. — *Spallanzania:* BARANOV (1935): Hypo; LEHRER (1957): E, C, S, Prg, Pog, Aed, St5. — *Sturmia:* LEHRER (1967: 61): C, S, Prg, Pog, Aed, St5. — *Zenillia:* GRUNIN (1954: 450): C, S, Prg, Pog, Aed; MESNIL (1944—1975: 324): Hypo; PETZOLD (1928: 44): Hypo.

Merkmale

— Tergit 6 in 2 Hemitergite geteilt, oft sehr klein oder völlig reduziert (ein ungeteiltes Tergit 6 besitzt nur *Eumea mitis*), unbehaart, sehr selten finden sich einige Haare in der Membran zwischen Tergit 6 und Segment 7 (auffällig bei *Gonia atra:* Abb. 10); Verbindungsmembran zu Tergit 5 sehr breit, zu Segment 7 breit.

— Segment 7 + 8 schmal; Stigma 7 in der Membran bei *Ocytata, Elodia morio, subfasciata.*

— Sternit 6 asymmetrisch (Grundplan), Verbindung zu Segment 7 rechts meist sehr schmal membranös (höchstens so breit wie in Abb. 22) oder überlagert (Abb. 23), seltener verwachsen (*Ocytata:* Abb. 20, *Erythrocera, Eurysthaea, Elodia, Erynnia, Sturmia, Pachystylum*) oder breit membranös (*Platymyia*-Gruppe, *Belvosia, Chaetogaedia*); bei *Erythrocera* und *Eurysthaea* ist die Verbreiterung von Sternit 6 rechts ± rückgebildet.

— Sternit 5: Vorderrand bei 50% der untersuchten Gattungen eingebuchtet (Abb. 29), ansonsten gerade oder wenig konvex; Hinterrand breit U- oder V-förmig eingeschnitten (½—¾ der Länge von Sternit 5), der Einschnitt ist selten basal verengt *(Sturmia, Blepharipa, Pachystylum, Gonia),* sein Innenrand ist meist leistenartig verdickt (nicht so stark wie bei den Exoristini).

— Vorderer Epandrialfortsatz meist groß; Seitenlappen des Epandriums nicht entwickelt.

— Cerci mit durchgehender Naht, ⅕—⅗ apikal getrennt. Besondere Bildungen: Cerci dorsoapikal tief ausgehöhlt, die Vertiefung dicht behaart *(Palesisa);* Spitzen der Cerci stark nach hinten gebogen *(Dolichocolon);* Zähnchen innen apikal schwach angedeutet (*Hebia*-Gruppe).

— Surstyli sehr schmal *(Euexorista, Pales)* bis sehr breit *(Rhacodinella, Dolichocolon),* generell annähernd so lang wie die Cerci, aber auch kürzer (*Platymyia*-Gruppe, *Gonia*-Gruppe, *Pachystylum, Brachychaeta, Masistylum*) oder länger (*Zenillia*-Gruppe).

— Processus longi stabförmig.

— Hypandrium meist sockelförmig (Abb. 69—76), Hypandrialarme hinten stets genähert, manchmal stark fortsatzartig gewölbt (*Euexorista, Allophorocera:* Abb. 74); nicht oder wenig sockelförmig (mit schmalen Hypandrialarmen wie bei den Eryciini) ist das Hypandrium bei der *Platymyia*-Gruppe (Abb. 68) sowie bei *Elodia* und *Gaedia;* Hypandrialarme verwachsen bei *Blepharipa* (Abb. 75), *Chaetogaedia, Belvosia, Brachychaeta* und der *Gonia*-Gruppe (Abb. 77), Übergänge zur Verwachsung zeigen *Masicera silvatica, Pales opulenta, Pachystylum* und *Masistylum.*

— Prägonite lobusartig (Abb. 117, 118), behaart, selten unbehaart *(Myxexoristops, Clemelis, Euexorista, Phryno, Ocytata, Eurysthaea, Erynnia).*
— Postgonite meist schmal, oft bedeutend kürzer als die Prägonite; Gelenkfortsatz in der Regel deutlich abgegliedert, nicht oder sehr schwer erkennbar bei *Pales* und der *Gonia*-Gruppe; die Postgonite sind manchmal basal zwischen die Prägonite eingezogen *(Phryno, Allophorocera, Rhacodinella, Dolichocolon, Palesisa, Pseudogonia, Spallanzania, Belvosia).*
— Intermedium von großer Formenvielfalt: alle Übergangsbildungen zwischen Formen wie in Abb. 152—154 vorhanden, selten noch schmaler *(Pales, Gaedia, Elodia)* oder sehr klein (*Gonia*-Gruppe, *Belvosia, Rhacodinella).*
— Ejakulatorapodem 0,2—0,5mal so breit wie das Epandrium (0,1 bei *Belvosia*, 0,8 bei *Hebia, Cyzenis*), Fortsatz stabförmig oder wenig verbreitert (Abb. 167, 169), manchmal stärker fächerförmig verbreitert (*Zenillia*-Gruppe: Abb. 165, *Eumea mitis:* Abb. 166).
— Aedeagus (Abb. 194—197): Basiphallus meist ohne basale Fortsätze, bei einigen Gattungen aber vorhanden (*Eumea, Myxexoristops, Pales, Euexorista, Ocytata, Erythrocera, Nealsomyia, Belvosia, Pachystylum*-Gruppe, *Gonia*-Gruppe); Epiphallus in der Regel dorsoapikal ansetzend, selten dorsomedian *(Platymyia, Masicera, Thelymorpha, Baumhaueria, Gaedia),* oft rudimentär oder fehlend (bei 15 von 45 untersuchten Gattungen, hauptsächlich bei der *Gonia*- und der *Zenillia*-Gruppe), im letzteren Fall läßt sich aber immer durch eine dorsale hellere Zone die ursprüngliche dorsoapikale Stellung erkennen. Ventralsklerit des Distiphallus mit Körnchen- oder Dörnchenstruktur, generell ohne Loben (durch Einbuchtung der ventralen Region des Distiphallus können diese aber manchmal schwach ausgeprägt vorhanden sein); Fortsatz des Dorsalsklerits einfach, schmal, bei *Dolichocolon* und *Palesisa* etwas verbreitert.

Hinweise zur Verwandtschaft der Gruppen Blondeliini, Eryciini und Goniini

Die Blondeliini, Eryciini und Goniini gehören durch ihre große Artenzahl und Einförmigkeit sicher zu den schwierigsten Gruppen der Tachinidae. Die Goniini wurden erstmals von Herting (1960) aufgrund eines sehr wahrscheinlich autapomorphen Merkmals (mikrooviparer Ei-Typ) zusammengefaßt. Die Monophylie der Eryciini und Blondeliini ist dagegen in keiner Weise gesichert. Letztere Gruppe läßt sich nach Mesnil (1944—1975) durch die kurze Präalarborste von den Eryciini und Goniini abgrenzen.

Bis heute kann man die Goniini nur durch die Untersuchung der Eier sicher erkennen, aber nicht durch andere äußere Merkmale. Da von manchen seltenen Arten aber bisher nur ♂♂ bekannt sind, war es ein Schwerpunkt dieser Arbeit, Merkmale zu finden, die eine Trennung auch im ♂ Geschlecht ermöglichen. Daher wurde auch eine verhältnismäßig große Anzahl Arten dieser 3 Gruppen untersucht. Wie die Bestimmungstabelle (Kap. 6:**23**) zeigt, ist eine Erkennung der Goniini nach ♂ Postabdomen-Merkmalen möglich. Leider haben die vorhandenen Unterschiede nur statistische Gültigkeit. Es kann daher vorkommen, daß seltene Zweifelsfälle weiterhin ungelöst bleiben.

Blondeliini und Eryciini sind nicht trennbar. Die von Shima (1979) für die Blondeliini als charakteristisch genannten Merkmale gelten gleichfalls für die Eryciini und Goniini. Verbeke (1963) glaubte einen, für die Blondeliini „very typical distiphallus" erkannt zu haben. Das von ihm angeführte Beispiel *(Prodegeeria javana)* trifft in seiner Form auf etwa 25% der untersuchten Blondeliini und auf mindestens ebensoviel Eryciini zu.

Aufgrund der Merkmale des ♂ Postabdomens läßt sich nicht beweisen, daß Blondeliini, Eryciini und Goniini zusammen eine monophyletische Gruppe bilden. Es ist jedoch auffallend, daß einige abgeleitete, jedoch konvergent entstandene Strukturen nur innerhalb dieser Einheit zu finden sind. Hierzu gehören die Zähnchen apikal zwischen den Cerci (Abb. 39) sowie ein oftmals vorhandener Zahn ventral an der Trennstelle der Cerci (Abb. 39 „x"). Die starke Beweglichkeit der Postgonite beim Ausklappen des Aedeagus (Abb. 100) konnte ich nur bei zahlreichen Gattungen dieser 3 Gruppen und bei den Palpostomatini feststellen.

Eine befriedigende systematische Gliederung der Blondeliini, Eryciini und Goniini ist bisher nicht gelungen. Von einer Begründung monophyletischer Teilgruppen ist man noch weit entfernt. Nach dem hier durchgeführten, umfangreichen Studium ist es nicht möglich, irgendein Postabdomen-Merkmal zu nennen, das nicht konvergent entstanden ist. Damit im Text Aufzählungen von Gattungen vermieden werden, habe ich nachfolgend einige Gruppen gebildet, die mir aufgrund einer besonderen Merkmalskombination einheitlich erscheinen. Es ist möglich, daß sich einige davon als monophyletisch herausstellen könnten. Vorerst sind diese Gruppen jedoch nur als reine Hilfestellung für die Suche nach Synapomorphien gedacht.

Blondeliini

Meigenia-Gruppe (*Meigenia, Belida, Kiniatiliops,* nach den Abb. von SHIMA 1979c, 1980a gehören hierzu auch *Prodegeeria* und *Drinomyia,* nach den Abb. von CROSSKEY 1964 auch *Zenargomyia*): Zähnchen apikal zwischen den Cerci; Hypandrium besonders stark sockelförmig; Hinterrand der Prägonite nicht rinnenförmig vertieft, sondern gewölbt, dicht behaart; Ventralsklerit des Distiphallus stets mit sehr starken Loben.

Ligeriella-Gruppe (*Ligeriella, Rioteria,* nach den Abb. von SHIMA 1979a, 1980a gehören hierzu möglicherweise auch *Paravibrissina* und *Metadrinomyia*): Sternit 6 rechts mit Segment 7 verwachsen; Hypandrialarme verwachsen (bei *Ligeriella* nur genähert); Epiphallus fehlend oder rudimentär. *Ligeriella* und *Rioteria* stimmen auch in der möglicherweise abgeleiteten Form ihrer Eier überein (siehe TSCHORSNIG 1984).

Blondelia-Gruppe (*Blondelia, Vibrissina, Compsilura,* nach den Abb. von THOMPSON 1968 gehören hierzu vermutlich auch *Chaetonodexodes, Celatoria, Hemilydella, Lydellohoughia, Tinalydella, Heliodexodes, Eucelatoria* und *Dexiodiopsis*): Epiphallus basal ansetzend, plattenförmig; Gelenkfortsatz der Postgonite nicht erkennbar; Postgonite hakenförmig; Aedeagus sehr langgestreckt. Die beiden letztgenannten Merkmale wurden bereits von THOMPSON (1968: 175) erkannt. Alle ♀ dieser Gruppe besitzen einen Legebohrer.

Eryciini

Phryxe-Gruppe (*Phryxe, Gymnophryxe, Bactromyia, Pseudoperichaeta, Catagonia, Cestionerva, Intrapales):* Hypandrialarme verwachsen; Epiphallus ± dorsoapikal am Basiphallus ansetzend; Loben des Ventralsklerits nur schwach oder gar nicht entwickelt. SHIMA (1984a) bildete aufgrund der verwachsenen Hypandrialarme eine Gruppe *Paradrino — Carcelia — Sisyropa — Phryxe.*

Carcelia-Gruppe *(Carcelia, Ptesiomyia, Phebellia, Thelymyia, Huebneria, Tryphera):* Gelenkverbindung zwischen Cerci und Surstyli innen membranös entwickelt (Cerci dadurch unabhängig von den Surstyli beweglich); Cerci innen apikal mit Zähnchen; Loben des Ventralsklerits innerhalb der Eryciini am stärksten entwickelt.

Goniini

Platymyia-Gruppe *(Platymyia, Eumea, Myxexoristops, Ceratochaetops, Eumeella):* Verbindung zwischen Sternit 6 und Segment 7 rechts breit membranös (wie bei den Eryciini); die innere Begrenzungslinie der Rinne der Prägonite ist weit eingesenkt und

daher in lateraler Ansicht verdeckt, siehe Abb. 117 (eine schwächere Ausprägung dieser Einsenkung findet sich nur noch bei der Eryciini-Gattung *Phryxe:* Abb. 112); Hypandrium nicht sockelförmig.

Zenillia-Gruppe *(Zenillia, Phryno, Cyzenis, Bothria, Ceromasia, Erycilla, Allophorocera, Rhacodinella):* Ejakulatorapodem fächerförmig verbreitert; hintere Basis des Hypandrialsockels (Ansatzstelle der Processus longi) nach vorn gerückt (bei *Bothria frontosa* und den anderen Goniini nach hinten); Epiphallus sehr membranös oder reduziert; Surstyli meist sehr charakteristisch abgeflacht; Distiphallus apikal in der Regel sehr verschmälert (Abb. 195).

Hebia-Gruppe *(Hebia, Frontina, Thelymorpha, Baumhaueria):* Innere Basis der Surstyli in Form eines sehr schmalen Fortsatzes auf die innere Basis der Cerci zulaufend; Zähnchen apikal zwischen den Cerci schwach angedeutet.

Gonia-Gruppe *(Gonia, Onychogonia, Pseudogonia, Spallanzania):* Hypandrialarme charakteristisch brückenartig verwachsen (Abb. 77); Surstyli sehr kurz; Intermedium sehr klein.

4.10. Gruppe Brachymerini

Untersuchte Arten

Brachymera rugosa Mik; — *Pseudopachystylum gonioides* Zett.

Abbildungen von Teilen des ♂ Postabdomens in der Literatur

Eubrachymera: Mesnil & Shima (1978: 319): Postab.

Merkmale

— Tergit 6 schmal bandförmig, Hinterrand behaart; Verbindung zu Tergit 5 und Segment 7 membranös; Stigma 6 im unteren Ende von Tergit 6.
— Segment 7 + 8 groß, stark gewölbt.
— Sternit 6 asymmetrisch (Grundplan), Verbindung zu Segment 7 rechts breits *(Pseudopachystylum)* oder schmal membranös *(Brachymera).*
— Sternit 5: Vorderrand wenig eingebuchtet; Einschnitt des Hinterrandes kurz, rundlich *(Pseudopachystylum)* oder tiefer, V-förmig mit rundlich verengter Basis *(Brachymera).*
— Vorderer Epandrialfortsatz vorhanden; Seitenlappen des Epandriums nicht entwickelt.
— Cerci zu einem spitzen Syncercus verwachsen, mit kurzer basaler Naht, bei *Brachymera* apikal sehr kurz getrennt.
— Surstyli schmal *(Pseudopachstylum)* oder breiter *(Brachymera).*
— Processus longi stabförmig.
— Hypandrialarme schmal, genähert.
— Prägonite lobusartig, behaart.
— Postgonite schmal, bei *Brachymera* mit 1 Haar; Gelenkfortsatz schmal, deutlich abgegliedert.
— Intermedium breit, vorn etwas eingespalten.
— Ejakulatorapodem 0,9mal so breit wie das Epandrium, Fortsatz fächerförmig verbreitert, Basalplatte groß.
— Aedeagus (Abb. 198): Basiphallus ohne basale Fortsätze; Epiphallus lang, basal ansetzend; Ventralsklerit des Distiphallus mit ± sklerotisierten Loben; Dorsalsklerit-Fortsatz fehlend *(Pseudopachystylum)* oder kurz entwickelt *(Brachymera),* dorsoapikale Region unscharf sklerotisiert.

Hinweise zur Verwandtschaft

Die beiden Gattungen *Pseudopachystylum* und *Brachymera* stimmen in ihren Merkmalen gut überein; eine Synapomorphie ist jedoch nicht bekannt. Auffallend ist das mächtig entwickelte Ejakulatorapodem (auch bei *Eubrachymera* nach der Abb. von MESNIL & SHIMA 1978). Die Gruppe ist von den Leskiini nach Postabdomen-Merkmalen nicht zu trennen.

4.11. Gruppe Leskiini

Untersuchte Arten

Aphria longilingua Rond.; — *Bithia immaculata* Hert., spec., *spreta* Meig.; — *Clausicella suturata* Rond.; — *Demoticus plebejus* Fall.; — *Fischeria bicolor* R. D.; — *Hyperaea femoralis* Meig., *sanguinea* Rond.; — *Leskia aurea* Fall.; — *Mesnilomyia achillaea* Kgl.; — *Mintho compressa* F., *rufiventris* Fall.; — *Minthodes picta* Zett.; — *Ocypteromima polita* Tns.; — *Plesina claripennis* Mesn.; — *Pseudomintho diversipes* Strobl; — *Solieria fenestrata* Meig., *inanis* Fall., ?*munda* Richter[1]), *pacifica* Meig., *vacua* Rond.; — *Trichoformosomyia sauteri* Bar.

Abbildungen von Teilen des ♂ Postabdomens in der Literatur

Aphria: RICHTER (1977a: 92): Hypo; SHIMA (1983a): T6, Segm 7 + 8, H, Pog, Aed. — *Atylostoma:* SHIMA (1983a): T6, Segm 7 + 8, H, Pog, Aed. — (?) *Austrophasiopsis:* VERBEKE (1962a: Pl. 13, Fig. 6): Prg, Pog, Aed. — *Bithia:* CEPELAK (1962): Prg, Pog, Aed, St5; HERTING (1971: 14): C, S; KUGLER (1974: 127): E, C, S; RICHTER (1977c: 733): Hypo; RICHTER (1980b: 538): E, C, S, Prg, Pog, Aed; SHIMA (1983a): T6, Segm 7 + 8, E, C, S, H, Prg, Pog, Aed; VERBEKE (1962a: Pl. 14, Fig. 3): Prg, Pog, Aed. — *Clausicella:* ANDERSEN (1983: 6): Prg, Pog, Aed; RICHTER (1972c: 956): C, S; SHIMA (1983a): T6, Segm 7 + 8, H, Pog, Aed. — *Demoticoides:* SHIMA (1983a): T6, Segm 7 + 8, H, Pog, Aed. — *Demoticus:* SHIMA (1983a): T6, Segm 7 + 8, H, Pog, Aed. — *Leskia:* RICHTER (1974c: 930): C, S; SHIMA (1983a): T6, Segm 7 + 8, E, C, S, H, Prg, Pog, Aed; VERBEKE (1970: 297): Prg, Pog, Aed. — *Leskiomima:* GUIMARÃES (1975a): Hypo. — *Mesnilomyia:* KUGLER (1972): E, C, S, Prg, Pog, Aed. — *Mintho:* LEHRER (1957): E, C, S, Prg, Pog, Aed, St5. — *Mongolomintho:* RICHTER (1976a: 327): C, S. — *Myobiopsis:* GUIMARÃES (1975a): E, C, S; THOMPSON (1963a: 553): Hypo. — *Naira:* RICHTER (1972a: 925): C, S. — *Ocypteromima:* SHIMA (1983a): T6, Segm 7 + 8, H, Pog, Aed. — *Oxyphyllomyia:* SHIMA (1983a: 340): Postab. — *Palmonia:* KUGLER (1972: 111): C, S. — *Plesina:* KUGLER (1978): E, C, S, Prg, Pog, Aed; KUGLER (1982): E, C, S. — *Solieria:* ANDERSEN (1983: 6): Prg, Pog, Aed; LEHRER (1961: 273): Hypo, St5; RICHTER (1975: 637): C, S; RICHTER (1980b: 535): E, C, S; SHIMA (1983a): T6, Segm 7 + 8, E, C, S, H, Prg, Pog, Aed. — *Thelairoleskia:* SHIMA (1983a): T6, Segm 7 + 8, H, Pog, Aed. — *Trichoformosomyia:* SHIMA (1983a: 343): T6, Segm 7 + 8, H, Prg, Pog, Aed; VERBEKE (1962a: Pl. 12, Fig. 4): Prg, Pog, Aed. — (?) *Trypherina:* DUGDALE (1969: 610): Prg, Pog, Aed.

Merkmale

— Tergit 6 bandförmig oder dorsal etwas breiter, selten am Vorderrand *(Aphria, Solieria ?munda, Mintho compressa, Minthodes)* oder am Hinterrand etwas eingebuchtet *(Ocypteromima)*, unbehaart, selten mit wenigen Haaren am Hinterrand; Membranverbindung zu Tergit 5 und Segment 7 sehr verschieden breit; bei *Bithia, Fischeria, Leskia, Solieria* und *Mesnilomyia* ist Tergit 6 dorsal ± intensiv mit Segment 7 verwachsen; Stigma 6 befindet sich in Tergit 6 bei 7 Gattungen.

— Segment 7 + 8 schmal oder groß und gewölbt; Stigma 7 oft am Rand von Segment 7, bei *Mesnilomyia* beidseitig in der Membran.

— Sternit 6 asymmetrisch (Grundplan); bei *Bithia, Leskia, Solieria* und *Fischeria* ist das Gelenk

[1]) Bei dem von mir untersuchten Exemplar von *Soliera ?munda* sind die Cerci bis zur Spitze verwachsen, nicht getrennt wie in der Abb. von RICHTER (1975).

der linken Seite weitgehend reduziert; Verbindung zu Segment 7 rechts breit membranös, selten sehr schmal membranös *(Aphria, Demoticus, Plesina)* oder schwach verwachsen *(Clausicella)*.

— Sternit 5: Vorderrand meist gerade oder konvex; Einschnitt des Hinterrandes tief U- bis V-förmig (weniger tief bei *Solieria* und *Plesina*), basal ± gerundet verengt bei 7 Gattungen; Loben bei *Solieria* mit einem Zahn.

— Vorderer Epandrialfortsatz klein, selten größer *(Pseudomintho, Fischeria)*; Seitenlappen des Epandriums in der Regel fehlend.

— Cerci spitz, oft hakenförmig nach vorn gekrümmt oder winklig nach hinten abgebogen *(Aphria, Solieria, Leskia, Mesnilomyia)*, alle Übergänge vorhanden zwischen nahtloser Verwachsung *(Solieria)* und Formen mit feiner, durchgehender Naht mit kurz getrennter Spitze; bei *Plesina* und *Mesnilomyia* sind die Cerci apikal auf ½ ihrer Länge getrennt; *Trichoformosomyia* besitzt apikal einen großen Haken (Abb. 41).

— Surstyli so lang oder wenig kürzer als die Cerci, stärker verkürzt bei *Clausicella, Mintho, Hyperaea*; Basis mit dem Epandrium schwach verwachsen bei *Plesina*. Besondere Ausbildungen: Surstyli hakenförmig nach innen gebogen *(Solieria)*; äußere Basis auffallend membranös und Spitze mit einem kleinen Zahn *(Pseudomintho, Minthodes)*.

— Processus longi meist verbreitert (vorn, in der Mitte oder hinten), bei *Solieria* vorn verwachsen, normal stabförmig nur bei *Bithia, Leskia, Clausicella, Fischeria*.

— Hypandrialarme schmal, genähert, verwachsen bei *Bithia, Leskia, Fischeria* und *Mintho rufiventris* (nach SHIMA 1983a auch bei *Oxyphyllomyia*), hinten etwas verbreitert bei *Pseudomintho* (Abb. 78) und *Minthodes*.

— Prägonite ± hakenförmig (Abb. 119, 120), seltener „normal" lobusartig (*Hyperaea:* Abb. 121, *Mintho, Leskia*), meist behaart; unbehaart bei *Solieria, Fischeria, Ocypteromima, Plesina*.

— Postgonite schmal (Abb. 119) oder breiter (Abb. 121), ein stärkeres Haar besitzen *Solieria ?munda, Hyperaea femoralis* (Abb. 121) und *Pseudomintho*; Gelenkfortsatz in der Regel deutlich abgegliedert, selten nur vorn von den Postgoniten getrennt *(Trichoformosomyia, Bithia immaculata)*, nicht erkennbar *(Plesina)* oder sehr schmal und von den Postgoniten breit abgesetzt *(Pseudomintho, Minthodes)*; bei den westpaläarktischen *Solieria* sind die Postgonite bis auf ein winziges Rudiment (= Gelenkfortsatz?) rückgebildet; sehr kleine Postgonite besitzen *Solieria ?munda* und *Plesina* (auch *Solieria aureola* nach der Abb. bei SHIMA 1983a).

— Intermedium breit, vorn eingespalten oder vorn gerundet, bei *Ocypteromima* sehr schmal.

— Ejakulatorapodem 0,6—1,0mal so breit wie das Epandrium, Fortsatz fächerförmig wie in Abb. 166 oder 171, seltener nur 0,2mal so breit wie das Epandrium und Fortsatz sehr kurz, ähnlich wie in Abb. 172 *(Leskia, Bithia, Fischeria, Solieria)*.

— Aedeagus (Abb. 203—208): Basiphallus ohne basale Fortsätze (angedeutet bei *Pseudomintho, Minthodes*); Epiphallus sehr variabel: dorsobasal *(Solieria, Plesina)* bis apikal ansetzend *(Aphria)*, sehr groß *(Hyperaea, Aphria)*, rudimentär *(Bithia, Leskia, Fischeria)* oder spurlos fehlend *(Ocypteromima, Trichoformosomyia)*; Distiphallus oft sehr nach vorn geneigt; die dorsoapikale Region bildet ± sklerotisierte oder membranöse Loben, die weit nach ventral „verschoben" sein können; bei zahlreichen Gattungen bestehen morphologische Übergänge zwischen verwachsenen Ventralsklerit-Hälften (wie bei den Exoristinae) und einer Medianleiste; *Bithia, Leskia, Fischeria* und *Solieria ?munda* besitzen einen schlauchförmigen Akrophallus; die Distiphallus-Form von *Ocypteromima* und den westpaläarktischen *Solieria* ähnelt sehr den Siphonini.

Hinweise zur Verwandtschaft

Die hier zusammengefaßte Gruppe „Leskiini" läßt sich gegenwärtig genausowenig begründen, wie die in ihr enthaltenen einzelnen Gruppen von MESNIL (1944—1975) (siehe Tab. 1). Die Variation der Merkmale ist erheblich. Ich habe die vorläufige Zusammenfassung vorgenommen, weil fast alle Struktur-Elemente des Postabdomens lückenlose morphologische Übergangsformen zeigen. Außerdem läßt der Distiphallus der meisten Leskiini eine besondere Struktur erkennen: die dorsoapikale Region bildet ± sklerotisierte oder

membranöse Loben, die sehr weit nach ventral „verschoben" sein können (Abb. 204—208). Es erfordert jedoch ein intensives Studium des Distiphallus von allen Seiten, um diese Struktur zu erfassen. Diese Loben sind bei den Brachymerini und bei einigen Tachinini vielleicht konvergent entstanden, ansonsten ist das Merkmal bei anderen Tachinidae nicht zu finden.

SHIMA (1983 a) vermutet eine monophyletische Gruppe „*Bithia* — *Leskia* — *Solieria* — *Oxyphyllomyia*", die er durch die folgenden abgeleiteten Merkmale begründet: Tergit 6 mit Segment 7 verwachsen und Hypandrialarme verwachsen. Hierzu müßte dann sicher auch die Gattung *Fischeria* gehören. Ein weiteres Merkmal, das — innerhalb der Leskiini — nur bei dieser Gruppe auftritt, ist die Reduktion der Gelenkverbindung zwischen Sternit 6 und Segment 7 auf der linken Seite. Es ist darauf hinzuweisen, daß die Verwachsung zwischen Tergit 6 und Segment 7 hier nicht in der sonst üblichen Weise erfolgt, sondern unter gleichzeitig auftretenden Reduktionserscheinungen von Tergit 6 (Abb. 11).

Die Gruppe *Minthodes* — *Pseudomintho* ist innerhalb der Leskiini gut gekennzeichnet durch die breit membranöse äußere Basis der Surstyli und durch die hinten besonders verbreiterten Hypandrialarme (Abb. 78).

Clausicella stimmt in allen Postabdomen-Merkmalen sehr gut mit *Demoticus* und *Aphria* überein. Es wäre zu prüfen, ob sich die vermutete Verwandtschaft durch Synapomorphien belegen läßt.

4.12. Gruppe Siphonini

Untersuchte Arten

Actia lamia Meig.; — *Ceranthia starkei* Mesn.; — *Ceromyia bicolor* Meig., *silacea* Meig.; — *Entomophaga nigrohalterata* Vill.; — *Goniocera versicolor* Fall.; — *Peribaea fissicornis* Strobl., *tibialis* R. D.; — *Siphona geniculata* Deg., *maculata* Staeg.

Abbildungen von Teilen des ♂ Postabdomens in der Literatur

Actia: ANDERSEN (1983: 7): Prg, Pog, Aed; CROSSKEY (1962 a: 174): Hypo, St5; HARDY (1981: 453): Hypo, St5; LEHRER (1966 a: 39): Hypo, St5; SHIMA (1970 b, 1970 c): Hypo, St5. — *Asiphona:* ANDERSEN (1983: 6): Prg, Pog, Aed. — *Baeomyia:* O'HARA (1984: 1389): Hypo. — *Ceranthia:* ANDERSEN (1983: 7): Prg, Pog, Aed. — *Ceromyia:* ANDERSEN (1983: 7): Prg, Pog, Aed; GRUNIN (1954: 445): C, S, Prg, Pog, Dph; SHIMA (1970 c): Hypo, St5. — *Entomophaga:* ANDERSEN (1983: 7): Prg, Pog, Aed. — *Goniocera:* ANDERSEN (1983: 7): Prg, Pog, Aed; GRUNIN (1954: 445): C, S, Prg, Pog, Dph. — *Nipponoceromyia:* MESNIL & SHIMA (1978: 327): Postab. — *Peribaea:* ANDERSEN (1983: 6): Prg, Pog, Aed; LEHRER (1962: 360): Hypo, St5; SHIMA: (1970 a, 1970 c): Hypo, St5; SHIMA (1981 a): Postab. – *Siphona:* ANDERSEN (1982): C, S, Aed, St5; ANDERSEN (1983: 7): Prg, Pog, Aed; O'HARA (1982, 1983 a: 80): Hypo.

Merkmale

— Tergit 6 schmal bandförmig bis plattenförmig, mit oder ohne Einbuchtung am Vorderrand, selten in 2 Hemitergite geteilt *(Peribaea, Siphona geniculata),* unbehaart; Membranverbindung zu Tergit 5 und Segment 7 breit (jedoch schmaler als in Abb. 9).
— Segment 7 + 8 schmal; Stigma 7 oft sehr am Rand von Segment 7.
— Sternit 6 asymmetrisch (Grundplan), Verbindung zu Segment 7 rechts breit membranös.
— Sternit 5: Vorderrand gerade oder sehr wenig konkav; Einschnitt des Hinterrandes basal zu einer Rundung verengt (Abb. 30), bei *Actia* „normal" V-förmig.
— Vorderer Epandrialfortsatz groß; Seitenlappen des Epandriums manchmal angedeutet *(Entomophaga, Peribaea).*
— Cerci spitz herzförmig, nahtlos verwachsen oder mit kurzer, basaler Naht *(Ceromyia, Actia, Peribaea, Siphona).*

— Surstyli schmal; bei *Goniocera* und *Ceromyia* ist die hintere Basis mit dem Epandrium verwachsen.
— Processus longi direkt hinter den Hypandrialarmen stark verbreitert und — meist — verwachsen (Abb. 56), getrennt bei *Ceranthia* und *Siphona*.
— Hypandrialarme schmal, breit getrennt, seltener genähert *(Goniocera, Ceromyia)*.
— Prägonite lobusartig, Vorderkante membranös (Abb. 122), unbehaart und ohne Sinnesporen, seltener mit Zähnchen (*Actia:* Abb. 156) oder mit 1 starken Haar *(Ceranthia)*.
— Postgonite schmal bis breit, bei *Actia* mit 1 stärkeren Haar (Abb. 156); Gelenkfortsatz in der Regel nicht erkennbar, selten durch stärkere Sklerotisierung von den Postgoniten zu unterscheiden (*Actia:* Abb. 156).
— Intermedium meist tief eingespalten, vorn mit den Prägoniten verwachsen wie in Abb. 156 (bei *Ceromyia* und *Goniocera* schwer sichtbar, da Intermedium sehr hell), seltener klein, vorn abgerundet und nicht mit den Prägoniten verwachsen *(Peribaea)*.
— Ejakulatorapodem 0,5—1,0mal so breit wie das Epandrium, Fortsatz fächerförmig wie in Abb. 171 (weniger bei *Goniocera* und *Ceromyia*).
— Aedeagus (Abb. 199): Basale Fortsätze manchmal angedeutet *(Ceranthia, Siphona)*; Epiphallus vorhanden bei *Peribaea, Goniocera, Entomophaga nigrohalterata* sowie bei *Nipponoceromyia* (nach Mesnil & Shima 1978) und einigen *Asiphona* (nach Andersen 1983), dorsomedian oder — seltener — basal ansetzend *(Entomophaga)*; Ventralseite des Distiphallus stark sklerotisiert, meist mit großen Dörnchen (zum Aufbau des Distiphallus siehe Kap. 3.14.3.); bei *Ceromyia silacea* ist der Distiphallus gabelartig geteilt.

Hinweise zur Verwandtschaft

Bei den Siphonini ist die Vorderkante der Prägonite membranös entwickelt (Abb. 122). Ohne Beachtung dieser oft schwer sichtbaren Membran erscheinen die Prägonite hakenförmig. Ein derartiges Merkmal ist mir von keiner anderen Dipteren-Gruppe bekannt. Die Verwachsung der schmalen Vorderenden des Intermediums mit den Prägoniten (wie in Abb. 156) kommt auch bei zahlreichen Calliphoridae, Rhinophoridae und Sarcophagidae vor. Es ist wahrscheinlich, daß dieses Merkmal konvergent entstanden ist. Eine „brückenartige" Verwachsung der Processus longi direkt vor dem Hypandrium (Abb. 56) zeigt sich nur noch bei *Solieria* (Leskiini). Bei dieser Gattung sind die Hypandrialarme allerdings verwachsen. Ich halte zumindest das erstgenannte Merkmal für geeignet, um die von Andersen (1983) vermutete Monophylie der Siphonini zu stützen.

4.13. Gruppe Elfiini

Untersuchte Arten

Ancistrophora miki Schin.; — *Elfia nigroaenea* Hert., *zonella* Zett.; — *Graphogaster vestita* Rond.; — *Heraultia albipennis* Vill.; — *Phytomyptera nigrina* Meig.

Abbildungen von Teilen des ♂ Postabdomens in der Literatur

Ancistrophora: Verbeke (1962a: Pl. 11, Fig. 2): Prg, Pog, Aed. — *Graphogaster:* Draber-Monko (1964b): E, C, S. H, Prg, Pog, Aed, St5; Draber-Monko (1964c, 1965a): Hypo, St5; Verbeke (1962a: Pl. 11, Fig. 1): Prg, Pog, Aed. — *Gwenda:* Richter (1977d: 701): Hypo.

Merkmale

— Tergit 6 schmal band- bis plattenförmig, bei *Ancistrophora* und *Graphogaster* median mit unregelmäßigen Aufhellungen oder Unterbrechungen, Hinterrand behaart oder unbehaart *(Graphogaster, Ancistrophora)*; Verbindungsmembran zu Tergit 5 und Segment 7 schmal (etwas breiter bei *Graphogaster* und *Ancistrophora*); bei *Phytomyptera* ist Tergit 6 mit Segment 7 verwachsen; Stigma 6 befindet sich in Tergit 6 bei *Heraultia* und *Ancistrophora*, am Rand von Segment 7 bei *Elfia*.

— Segment 7 + 8 schmal oder groß und plattenförmig *(Elfia, Phytomyptera);* Stigma 7 bei *Phytomyptera* in der Membran.
— Sternit 6 asymmetrisch (Grundplan) mit einer Tendenz zur Reduktion der Verbreiterung des linken Armes; Verbindung zu Segment 7 rechts breit membranös *(Elfia, Phytomyptera, Heraultia),* schmal mit Übergängen zur Verwachsung *(Graphogaster)* oder fest verwachsen *(Ancistrophora).*
— Sternit 5: Vorderrand konvex; Hinterrand U- oder V-förmig eingeschnitten (bei *Elfia* sehr tief); bei *Phytomyptera* sind die Loben hakenartig nach innen gebogen.
— Vorderer Epandrialfortsatz klein oder lang und schmal (*Elfia, Phytomyptera:* Abb. 40); Seitenlappen des Epandriums nicht entwickelt.
— Cerci flach, mit durchgehender Naht, apikal kurz getrennt (Abb. 40).
— Surstyli und Cerci bilden die Backen einer — wahrscheinlich funktionellen — Zange, die beim Ausklappen des Hypopygiums schließt (Abb. 40, 57).
— Processus longi stabförmig (Abb. 57) oder wenig verbreitert, die zwischen den Processus longi liegende Membran ist oft schwach sklerotisiert.
— Hypandrialarme schmal (bei *Graphogaster* hinten wenig verbreitert), getrennt.
— Prägonite hakenförmig, unbehaart (*Heraultia:* Abb. 123, *Graphogaster, Ancistrophora*) oder reduziert, wobei die membranöse Wandung meist erkennbar bleibt (*Elfia:* Abb. 124, *Phytomyptera*); *Heraultia* (Abb. 123) und — weniger deutlich — *Graphogaster* bilden einen „Kugelgelenkzapfen" für die Postgonite.
— Postgonite groß, länger als die Prägonite; ein schmaler Gelenkfortsatz ist nur bei *Graphogaster* und *Ancistrophora* abgegliedert; bei *Elfia* und *Phytomyptera* besitzen die Postgonite Zähnchen und hakenartige, apikale Bildungen und die Basis der Postgonite ist mit dem Hypandrium verwachsen (Abb. 124).
— Intermedium stark sklerotisiert, schmal, vorn abgerundet.
— Ejakulatorapodem 0,4—0,8mal so breit wie das Epandrium (*Ancistrophora* 0,3), Fortsatz meist fächerförmig (stabförmig bei *Ancistrophora*).
— Aedeagus (Abb. 200—202): Basiphallus meist ohne basale Fortsätze (bei *Heraultia* angedeutet); Epiphallus subapikal bis apikal am Basiphallus ansetzend *(Heraultia, Graphogaster, Ancistrophora)* oder fehlend *(Elfia, Phytomyptera);* Distiphallus: Basismembran ventral mit Sklerotisierungen (Abb. 201 „x", 202 „x"), bei *Heraultia* nur mit winzigen Plättchen (Abb. 200 „y"); apikale Strukturen sehr einfach *(Graphogaster, Ancistrophora, Heraultia)* oder mit einem Akrophallus und einem Paar schlauch- oder zipfelförmiger Fortsätze *(Elfia, Phytomyptera).*

Hinweise zur Verwandtschaft

Die Elfiini (= Elfiariae der Neaerina sowie Graphogastrina Mesnil 1944—1975) sind erkennbar an der zangenartigen Stellung der Cerci und Surstyli (Abb. 40, 57) und — außer bei *Heraultia* — an den ventralen Sklerotisierungen der Basismembran des Distiphallus (Abb. 201, 202 „x"). Beide Merkmale sind sicher abgeleitet. Eine ähnliche, jedoch weniger ausgeprägte Stellung der Cerci und Surstyli findet sich nur noch bei den verwandtschaftlich vermutlich weit entfernten Ethillini. Ventrale Sklerotisierungen der Basismembran kommen nur bei den Elfiini vor. Vielleicht sind die genannten Merkmale daher Synapomorphien der Elfiini.

Innerhalb der Elfiini sind die 2 Gattungen *Elfia* und *Phytomyptera* ausgezeichnet durch die membranös-reduzierten Prägonite, die Verwachsung der sehr langen Postgonite mit dem Hypandrium sowie den „dreizipfeligen" Distiphallus.

Die Neaerina von Mesnil (l.c.) beinhalten außer den hier behandelten Formen noch die 2 Gattungen *Neaera* und *Neoplectops* (= Neaerariae). Diese besitzen keines der oben genannten Merkmale. Sie unterscheiden sich von den Elfiini außerdem durch verwachsene Hypandrialarme, ein vorn eingespaltenes Intermedium, ein sehr schwach eingeschnittenes Sternit 5, nach außen gerichtete Fortsätze des Basiphallus und durch völlig verwachsene Cerci. Bis zur Klärung der wahren Verwandtschaft stelle ich diese 2 Gattungen daher

vorläufig zu einigen Gruppen der Tachinini (siehe Bestimmungstabelle Kap. 6:32), zu denen im ♂ Postabdomen große Ähnlichkeiten bestehen. Auch die Übereinstimmung in der Distiphallus-Struktur von *Synactia* und *Neaera* ist auffallend (Abb. 209, 210).

4.14. Gruppe Pelatachinini

Untersuchte Art

Pelatachina tibialis Fall.

Abbildungen von Teilen des ♂ Postabdomens in der Literatur

Pelatachina: VERBEKE (1962a: Pl. 12, Fig. 8): Prg, Pog, Aed.

Merkmale

— Tergit 6 bandförmig, Hinterrand wenig behaart; Verbindungsmembran zu Tergit 5 breit, zu Segment 7 schmal; Stigma 6 befindet sich in Tergit 6.
— Segment 7 + 8 schmal.
— Sternit 6 asymmetrisch (Grundplan), Verbindung zu Segment 7 rechts breit membranös.
— Sternit 5: Vorderrand gerade; Hinterrand V- bis U-förmig eingeschnitten.
— Vorderer Epandrialfortsatz klein; Seitenlappen des Epandriums schwach entwickelt.
— Cerci nahtlos verwachsen, sehr spitz, nach hinten abgebogen.
— Surstyli schmal, gerade.
— Processus longi in der Mitte stark verbreitert.
— Hypandrialarme sehr genähert, hinten wenig verbreitert.
— Prägonite lobusartig, spitz, behaart.
— Postgonite klein; Gelenkfortsatz (bis auf eine sehr schmale Zone) abgegliedert; das von VERBEKE (1962a) gezeichnete stärkere Haar fehlt bei dem untersuchten Exemplar.
— Intermedium von der Größe wie in Abb. 154, vorn jedoch breiter, tief eingefaltet.
— Ejakulatorapodem 0,4mal so breit wie das Epandrium, Fortsatz wenig verbreitert.
— Aedeagus: Basiphallus ohne basale Fortsätze; Epiphallus dorsomedian in einem spitzen Winkel ansetzend; Distiphallus: Medianleiste erkennbar; lateroventrale Region membranös; kein Dorsalsklerit-Fortsatz entwickelt.

Hinweise zur Verwandtschaft

Es gibt im Aufbau des ♂ Postabdomens kein Merkmal, das die Gattung *Pelatachina* speziell von anderen Gruppen absetzt. Die größte Ähnlichkeit besteht zu den Leskiini, die als Gruppe jedoch selber nicht näher begründet sind.

4.15. Gruppe Iceliini

Untersuchte Art

Icelia flavescens R. D.

Abbildungen von Teilen des ♂ Postabdomens in der Literatur

Erviopsis, Icelia, Iceliopsis: GUIMARÃES (1976a): E, C, S.

Merkmale

— Tergit 6 langgestreckt, plattenförmig, unbehaart, mit dem langen Segment 7 + 8 verwachsen, Verbindung zu Tergit 5 dorsal stark sklerotisiert.
— Sternit 6 asymmetrisch (Grundplan); der rechte Arm ist membranös unterbrochen und das isolierte kleine Ende schmal membranös mit Segment 7 verbunden (Abb. 21).

— Sternit 5: Vorderrand konvex; Hinterrand V-förmig eingeschnitten.
— Vorderer Epandrialfortsatz klein; Seitenlappen des Epandriums vorhanden, um die Basis der Surstyli nach hinten gebogen.
— Cerci nahtlos verwachsen, spitz.
— Surstyli apikal verbreitert, hintere Basis mit dem Epandrium verwachsen.
— Processus longi vorn wenig verbreitert.
— Hypandrialarme verwachsen, an der Verwachsungsstelle fortsatzartig verbreitert (Abb. 79).
— Prägonite lobusartig, spitz (fast hakenförmig), unbehaart.
— Postgonite schmal, spitz; Gelenkfortsatz klein.
— Intermedium vorn tief eingespalten.
— Ejakulatorapodem 0,4mal so breit wie das Epandrium, Fortsatz keulenförmig (ähnlich wie in Abb. 178).
— Aedeagus (Abb. 219): Basiphallus ohne basale Fortsätze; Epiphallus dorsoapikal in der Verlängerung des Basiphallus ansetzend; Distiphallus mit Medianleiste und lateroventralen Dörnchenfeldern.

Hinweise zur Verwandtschaft

Die Iceliini (= Erviina Mesnil 1944—1975) lassen sich an den in der Bestimmungstabelle (Kap. 6:40) genannten Merkmalen erkennen. Von den Tachinini unterscheiden sie sich praktisch nur durch die fehlenden basalen Fortsätze des Basiphallus und durch die Form des Epiphallus (vergleiche Abb. 211—219).

4.16. Gruppe Tachinini

Untersuchte Arten

Die folgende Einteilung orientiert sich an den Subtribus von Mesnil (1944—1975).

Tachinina: *Archytas* spec.; — *Chromatophania fenestrata* Vill.; — *Microtropesa* spec.; — *Nowickia ferox* Panz., *marklini* Zett.; — *Peleteria prompta* Meig., *rubescens* R. D., *ruficornis* Macq.; — *Schineria tergestina* Schin.; — *Tachina fera* L., *grossa* L., *ursina* Meig.; — *Vibrissomyia* spec.; — *Xanthozonella brasiliensis* Tns.

Germariina: *Germaria ruficeps* Fall.

Nemoraeina: *Nemoraea pellucida* Meig.; — *Macromya pyrrhaspis* Wied.

Bombyliomyiina: *Bombyliomyia flavipalpis* Macq.

Linnaemyiina: *Chrysocosmius auratus* Fall.; — *Dolichostoma* spec.; — *Linnaemyia basilewskyi* Mesn., *comta* Fall., *frater* Rond., *picta* Meig.; — *Lydina aenea* Fall.; — *Lypha dubia* Fall.; — *Petagnia subpetiolata* Rond.

Ernestiina: *Ernestia laevigata* Meig., *puparum* F., *rudis* Fall.; — *Eurithia anthophila* R. D., *vivida* Zett.; — *Fausta nemorum* Meig.; — *Hyalurgus lucidus* Meig.

Zophomyiina: *Zophomyia temula* Scop.

Grisdalemyiina: *Cleonice callida* Meig.

Loewiina: *Loewia brevifrons* Rond., *nudigena* Mesn., *phaeoptera* Meig., *rondanii* Vill., *setibarba* Egg.

Germariochaetina: *Germariochaeta clavata* Vill.

Digonochaetina: *Triarthria legeri* Vill, *setipennis* Fall.

Helocerina: *Eloceria delecta* Meig.; — *Synactia parvula* Rond.

„Neaerariae" (Mesnil 1944—1975: 1182): *Neaera atra* R. D.; — *Neoplectops pomonellae* Schnabl.

Microphthalmina: *Dexiosoma canina* F.; — *Microphthalma europaea* Egg.

Abbildungen von Teilen des ♂ Postabdomens in der Literatur

Tachinina: *Adejeania:* Guimarães (1966b): E, C, S; Guimarães (1973): Hypo, St5. — *Anaeudora:* Zimin (1974: 468): E, C, S. — *Archytas:* Guimarães (1960): Hypo, St5; Guima-

RÃES (1961a, 1961b, 1963b, 1963c): C, S, H, Prg, Pog, Aed, St5; HARDY (1981: 427): Hypo, St5. — *Cnephaotachina:* ZIMIN (1931a: 177): C, S, Dph. — *Dejeania:* EMDEN (1960): E, C, S, St5. — *Euempheremyia:* GUIMARÃES (1963d): C, S, H, Prg, Pog, Aed, St5. – *Juriniopsis:* SABROSKY (1969: 81): E, C, S, Prg, Pog, Aed. — *Mesnilisca:* ZIMIN (1974: 461): C, S. — *Mikia:* BARANOV (1927: 38): Hypo; ZIMIN (1933: 190): Prg, Pog, Aed. — *Nowickia:* CHAO & SHI (1982b: 253): C, S; PATTON (1935): Hypo, St5; ZIMIN (1974: 465, 1980: 219): C, S. — *Paradejeania:* ARNAUD (1951: 323): Hypo. — *Peleteria:* CHAO (1963, 1979a): C, St5; CHAO & SHI (1982b): C, St5; CURRAN (1925): C, S, St5; GUIMARÃES (1962): C, S, Prg, Pog, Aed, St5; LEHRER (1957): E, C, S, Prg, Pog, Aed, St5; MESNIL (1944—1975: 949): Postab; PETZOLD (1928: 42): Hypo; ZIMIN (1961): E, C, S, St5. — *Tachina:* CHAO (1962b): C; CHAO & SHI (1982b): C, S; GRUNIN (1954: 445): C, S, Prg, Pog, Aed; LEHRER (1957): C, S, Prg, Pog, Aed, St5; PATTON (1935): Hypo, St5; PETZOLD (1928: 41): Hypo; ZIMIN (1929: 222): Aed, C; ZIMIN (1931a): C, Prg, Pog; ZIMIN (1980): C. — Weitere Gattungen: BARANOV (1929a): C, St5; CURRAN (1947): C; GUIMARÃES (1963a, 1964): Hypo, St5; ZIMIN (1935): C, S, Dph, St5; ZIMIN & KOLOMIETS (1984): C, S.

Germariina: (?) *Calotachina:* DUGDALE (1969: 610): Prg, Pog, Aed. — (?) *Coloradomyia:* ARNAUD (1963d: 18): Segm 7 + 8, E, C, S, St5. — *Germaria:* PETZOLD (1928: 40): Hypo. — (?) *Wattia:* DUGDALE (1969: 612): H, Prg, Pog, Aed.

Nemoraeina: (?) *Hystriomyia:* CHAO (1974): C, S, St5; ZIMIN (1931b, 1935): C, S, Dph, St 5. — *Nemoraea:* CHAO & SHI (1982b: 236): C, S; KOCHA (1969): E, C, S, Prg, Pog, Aed.

Hexamerina: *Protohystricia:* DUGDALE (1969: 610): H, Prg, Pog, Aed.

Proscissioina: *Proscissio:* VERBEKE (1962a: Pl. 13, Fig. 2): Prg, Pog, Aed. — Weitere Gattungen: DUGDALE (1969): H, Prg, Pog, Aed.

Linnaemyiina: *Chrysocosmius:* RICHTER (1974b: 409): C, S; ZIMIN (1958): E, C, S, St5. — *Gymnoglossa:* ZIMIN (1963: 196): St5. — *Linnaemyia:* CHAO (1962a): C, S; CHAO & SHI (1980a: 266): E, C, S; DRABER-MONKO & KOLOMIETS (1982: 388): C, S; EMDEN (1960): Hypo, St5; HERTING (1961: 10): C; LEHRER (1961: 272): Hypo, St5; RICHTER (1974b: 404): C, S; RICHTER (1979: 219): E, C, S, Aed, St5; VERBEKE (1970): S, Prg, Pog; ZIMIN (1954, 1963): C, S, Prg, Pog, Aed. — *Lydina:* ARNAUD (1963d: 12): Hypo, St5. — *Lypha:* THOMPSON (1968: 131): Prg, Pog, Aed; ZIMIN (1960: 736): C, S. — *Metamyia:* ARNAUD (1963d: 7): Hypo, St5. — *Microcerophina:* KUGLER (1977: 2): E, C, S, Aed. — (?) *Myersimyia:* THOMPSON (1968: 121): Hypo.

Ernestiina: *Anameriania:* ZIMIN (1957: 505): Postab; ZIMIN (1960: 743): C, S. — *Appendicia:* ZIMIN (1957): Postab. — *Emporomyia:* RICHTER (1981a: 920): E, C, S, Dph. — *Ernestia:* LEHRER (1961: 271): Hypo, St5; PETZOLD (1928): Postab; RICHTER (1972a: 924): C, S; WAINWRIGHT (1932: 406): Hypo, C, St5; ZIMIN (1957: 505): Postab; ZIMIN (1960): C, S. — *Eurithia:* CHAO & SHI (1981a, 1982b): C, S, St5; MESNIL (1944—1975: 1055, 1056, 1061, 1066): Prg, C, S; MESNIL (1967: 48): C; PETZOLD (1928: 39): Hypo; ZIMIN (1957): Postab. — *Fausta:* ZIMIN (1957: 509): Postab; ZIMIN (1960: 736): C, S. — *Flavicorniculum:* CHAO & SHI (1981b): C, S, St5. — *Hyalurgus:* CEPELAK (1963: 757): C, S, Aed; CHAO & SHI (1980b): E, C, S, St5; CHAO & SHI (1982b: 245): C; MESNIL (1944—1975: 1074): C, S; MESNIL (1967: 47): C, S; RICHTER (1974a: 245): C, S; VERBEKE (1963: 6): Prg, Pog, Aed; ZIMIN (1960: 728): C, S. — *Janthinomyia:* ZIMIN (1958): E, C, S, St5.

Gymnochaetina: *Gymnochaeta:* CHAO (1979b): C, S, St5; LEHRER (1957): E, C, S, Prg, Pog, Aed, St5; ZIMIN (1958): E, C, S, St5.

Zophomyiina: *Sonaca:* HERTING (1979a: 3): E, C, S; RICHTER (1981a: 925): E, C, S, Dph. — *Zophomyia:* VERBEKE (1962a: Pl. 13, Fig. 4): Prg, Pog, Aed.

Grisdalemyiina: *Symmorphomyia:* MESNIL & SHIMA (1977: 40): Postab.

Loewiina: *Loewia:* RICHTER (1972a: 925): C, S; WOOD (1972a: 1365): Hypo, St5.

Germariochaetina: *Germariochaeta:* VERBEKE (1962a: Pl. 13, Fig. 8): Prg, Pog, Aed.

Helocerina: *Bracteola:* RICHTER (1972a: 927): C, S.

„Neaerariae" (MESNIL 1944—1975: 1182): *Scomma:* RICHTER (1972c: 957): C, S.

Microphthalmina: *Microphthalma:* LEHRER (1961: 276): Hypo, St5; VERBEKE (1963: 6): Prg, Pog, Aed.

Merkmale

— Tergit 6 meist bandförmig schmal (Abb. 5); Verbindungsmembran zu Tergit 5 schmal, Verbindung zu Segment 7 häufig ± stark verwachsen; seltener auftretende Formen: Tergit 6 plattenförmig (Microphthalmina), in 2 Hemitergite geteilt *(Linnaemyia frater)* oder völlig reduziert und Membran zwischen Tergit 5 und Segment 7 sehr breit (Tachinina, Gymnochaetina); Behaarung nicht entwickelt oder vorhanden; Stigma 6 häufig in Tergit 6.
— Segment 7 + 8 meist groß und gewölbt (Abb. 5), selten schmal *(Triarthria);* Stigma 7 bei *Petagnia* beidseitig in der Membran, bei *Hyalurgus* nur rechts.
— Sternit 6 asymmetrisch (Grundplan); Verbreiterung des linken Armes oft sehr stark wie in Abb. 4 (sehr schwach entwickelt bei *Neaera, Neoplectops* und den Microphthalmina); Verbindung zu Segment 7 rechts meist breit membranös, selten schmal membranös (*Bombyliomyia, Lydina, Dolichostoma, Linnaemyia frater, Neoplectops, Neaera,* die meisten Tachinina) oder etwas überlagert (*Gymnochaeta,* einige Tachinina).
— Sternit 5: Vorderrand konvex, gerade oder (selten) wenig eingebuchtet, bei den Tachinina sind die Vorderecken als Muskelansätze nach vorn verlängert; Hinterrand V-förmig (seltener U-förmig) eingeschnitten, manchmal ist der Einschnitt sehr kurz (Abb. 33); die membranöse Querlinie ist bei einigen Gruppen bis auf den medianen Bereich reduziert (Gymnochaetina bis Microphthalmina in der obigen Reihenfolge sowie *Eurithia* und *Linaemyia basilewskyi*). Besondere Ausbildungen von Sternit 5: Loben mit Zähnen oder Dornen, Einschnitt des Hinterrandes innen basal mit Fortsätzen *(Peleteria);* Basis des Einschnitts gerundet verengt *(Gymnochaeta).*
— Vorderer Epandrialfortsatz meist sehr schmal oder fehlend (Abb. 42—44), selten größer (Abb. 45); Seitenlappen des Epandriums in der Regel entwickelt, bei *Eurithia* und *Ernestia puparum* plattenförmig abgesetzt (Abb. 43), bei *Bombyliomyia, Cleonice, Triarthria* und *Loewia* (Abb. 45) nur schwach angedeutet, bei *Gymnochaeta* völlig fehlend.
— Cerci nahtlos verwachsen oder (selten) mit nur kurzer, basaler Naht, apikal selten kurz getrennt *Nemoraea, Zophomyia, Cleonice, Triarthria legeri);* die Formen der Cerci sind — besonders bei den tropischen Tachinina — sehr vielfältig; Fortsätze, Auswüchse oder Zähne finden sich in verschiedenen der oben genannten Gruppen (zum Beispiel Abb. 43, 44).
— Surstyli von sehr verschiedener Form, meist schmal; Basis mit dem Epandrium verwachsen bei den Tachinina (außer *Nowickia*), Microphthalmina sowie bei *Germaria, Linnaemyia basilewskyi, Dolichostoma, Zophomyia, Cleonice, Triarthria, Neaera* und *Neoplectops.*
— Processus longi häufig stark verbreitert (Abb. 58), manchmal verwachsen (*Peleteria prompta:* Abb. 59, *Nowickia ferox, Schineria, Linnaemyia basilewskyi*), seltener einfach stabförmig oder nur wenig verbreitert (Linnaemyiina sowie Gymnochaetina bis Microphthalmina in der obigen Reihenfolge).
— Hypandrialarme schmal oder wenig verbreitert, verwachsen (Abb. 81), selten schmal getrennt (Tachinina: Abb. 80, *Cleonice, Triarthria*) oder mit Übergängen zur Verwachsung *(Loewia).*
— Prägonite lobusartig, oft stark hakenförmig ausgebildet, unbehaart bis behaart (Abb. 100, 125—131, 154, 155), die Grenzen zwischen den Formen sind fließend (oft in der gleichen Gattung); bei *Petagnia* und *Fausta* sind die Prägonite basal mit den Postgoniten verwachsen.
— Postgonite schmal bis breit; die vordere apikale Region ist häufig ± membranös (Abb. 125, 128), wodurch die Postgonite zuweilen zweispitzig erscheinen (Abb. 129); Gelenkfortsatz meist sehr deutlich durch einen hellen Zwischenraum abgesetzt, selten nicht abgegliedert (Microphthalmina) oder hinten schwach mit den Postgoniten verbunden *(Nowickia, Germaria, Bombyliomyia, Linnaemyia, Fausta, Eurithia, Loewia setibarba);* Form des Gelenkfortsatzes meist sehr schmal, vorn stärker sklerotisiert (Abb. 127—130, 155), seltener rundlich oder unregelmäßig polygonal (Tachinina, *Neoplectops, Neaera,* einige Linnaemyiina); bei *Peleteria* (Abb. 126) und *Linnaemyia frater* sind die Postgonite stark reduziert, bei *Hyalurgus* klein.
— Intermedium meist groß, vorn verbreitert (Abb. 155) und oft ± eingespalten, seltener schmal (Tachinina: Abb. 154, einige Linnaemyiina und Ernestiina) oder in der Membran nicht oder kaum erkennbar *(Peleteria, Xanthozonella, Vibrissomyia, Lypha, Petagnia, Dolichostoma, Loewia clausa, rondanii).*
— Ejakulatorapodem 0,2—0,4mal so breit wie das Epandrium, selten 0,1—0,2mal (Tachinina: Abb. 172) oder bis 0,7mal *(Chrysocosmius, Linnaemyia compta, Lypha, Zophomyia);* Fortsatz einfach stabförmig oder — bei den letztgenannten Formen — fächerförmig.

— Aedeagus (Abb. 101, 209—218): Basiphallus mit basalen Fortsätzen; Epiphallus meist fehlend, vorhanden jedoch bei *Nemoraea* (Abb. 212), *Bombyliomyia, Chrysocosmius* (Abb. 214), *Gymnochaeta* (Abb. 217), *Neaera* (Abb. 209), *Eloceria, Germariochaeta, Loewia brevifrons, Cleonice* und den meisten *Linnaemyia;* Ansatz des Epiphallus am Basiphallus dorsomedian bis dorsoapikal; Basiphallus oft sehr lang (besonders bei den Tachinina). Distiphallus vorwiegend von einem bestimmten Bauplan (Abb. 101, 212): Ventralwand eingesenkt; lateroventrale Region membranös (mit Dörchen- oder Plättchenstruktur); Medianleiste entwickelt; dorsoapikale Region in Form von 2 ± deutlichen Platten sklerotisiert. Zahlreiche Abweichungen kommen jedoch vor, zum Beispiel: Dorsalsklerit-Fortsatz stark entwickelt (Abb. 215, 217), dorsoapikale Region ohne jede Sklerotisierung (Abb. 218), Medianleiste nicht differenziert (Abb. 210, 213, 215) oder Basis des Ventralsklerits verkürzt (Abb. 216). Besonders variabel sind die Gattungen *Linnaemyia* und *Loewia.* Distiphallus-Formen wie bei *Neaera* (Abb. 209) und *Synactia* (Abb. 210) sind für die Tachinini sehr untypisch; das Rudiment der Medianleiste in Abb. 209 beweist aber wohl, daß es sich bei der starken Sklerotisierung nur um die Basis des Ventralsklerits (wie in Abb. 215) handelt, nicht um ein ganzes Ventralsklerit (wie in Abb. 183).

Hinweise zur Verwandtschaft

Unter dem Namen „Tachinini" werden hier erstmals bestimmte Subtribus von Mesnil (1944—1975) als eine Gruppe zusammengefaßt, wie aus Tab. 1 und aus der obigen Liste ersichtlich wird. Keine dieser Subtribus ist als monophyletisch erwiesen. Die Zusammenfassung war einmal aus Platzgründen nötig, um die Anzahl der hier behandelten Gruppen zu beschränken. Andererseits zeigen die hier zusammengefaßten Gattungen eine bestimmte, charakteristische Merkmalskombination, die bei den Tachinidae sonst nicht mehr vorkommt: Basiphallus mit basalen Fortsätzen; Gelenkfortsatz der Postgonite — abgesehen von sehr wenigen Ausnahmen — durch eine breite, helle Zwischenzone von den Postgoniten abgesetzt; Basiphallus in Ruhestellung zwischen den Prägoniten eingesenkt (oft allerdings weniger als in Abb. 101); die Postgonite berühren sich meist in der Ruhestellung des Aedeagus oder sind sogar überkreuzt (als Folge der Einsenkung des Basiphallus). Weitere, nur statistisch zutreffende, aber oft sehr typische Merkmale sind in der Bestimmungstabelle (Kap. 6:**24**) genannt. Ich halte es für denkbar, daß sich die gesamte Gruppe nach einem intensiven Studium als monophyletisch begründen lassen könnte.

Die von Mesnil unterschiedenen Subtribus lassen sich ± gut auch nach Merkmalen des ♂ Postabdomens trennen (Kap. 6:**25**—6:**33**). Es ist jedoch zu beachten, daß in manchen Gruppen nur sehr wenige Arten untersucht wurden. Synapomorphieverdächtige Merkmale weist meiner Ansicht nach nur die Gruppe Tachinina auf: Die gelenkige Verbindung der langen basalen Fortsätze des Aedeagus mit den Hypandrialarmen und den „kapselförmigen" Aufbau des Postabdomens (Abb. 4) konnte ich nur bei dieser Gruppe feststellen. Sehr ungewöhnlich ist auch die starke Apophyse von Segment 7 auf der rechten Seite (Kap. 3.3.).

4.17. Gruppe Macquartiini

Untersuchte Arten

Anthomyiopsis nigrisquamata Zett.; — *Macquartia chalconota* Meig., *dispar* Fall., *grisea* Fall., *macularis* Vill., *praefica* Meig., *pubiceps* Zett, *tenebricosa* Meig., *tessellum* Meig., *viridana* R. D.; — *Macroprosopa atrata* Fall.

Abbildungen von Teilen des ♂ Postabdomens in der Literatur

Anthomyiopsis: VERBEKE (1962a: Pl. 14, Fig. 5): Prg, Pog, Aed. — *Gymnomacquartia:* MESNIL & SHIMA (1978: 323): Postab. — *Macquartia:* VERBEKE (1962a: Pl. 12, Fig. 6, 11): Prg, Pog, Aed. — *Macroprosopa:* VERBEKE (1962a: Pl. 12, Fig. 7): Prg, Pog, Aed.

Merkmale

— Tergit 6: *Macquartia:* plattenförmig gewölbt, Hinterrand behaart, Verbindung zu Tergit 5 schmal membranös, zu Segment 7 schmal membranös bis in allen Übergängen verwachsen; *Macroprosopa, Anthomyiopsis:* klein, vorn eingebuchtet, unbehaart, Verbindung zu Tergit 5 und Segment 7 breit membranös.
— Segment 7 + 8 groß und gewölbt bei *Macquartia,* schmaler bei *Macroprosopa* und *Anthomyiopsis;* Stigma 7 beidseitig in der Membran bei *Anthomyiopsis,* nur rechts bei *Macquartia tenebricosa, chalconota, grisea.*
— Sternit 6 asymmetrisch, Verbreiterung der linken Seite oft ± reduziert; Verbindung zu Segment 7 rechts breit membranös (bei *Macroprosopa* schmal).
— Sternit 5: Vorderrand konvex; Hinterrand V-förmig eingeschnitten, bei *Macquartia* ist der Einschnitt basal gerundet verengt; membranöse Querlinie bei *Macquartia tenebricosa, chalconota* und *pubiceps* auf den medianen Bereich reduziert.
— Vorderer Epandrialfortsatz meist klein, selten groß *(Macquartia tessellum, Anthomyiopsis)* oder nicht entwickelt *(Macquartia dispar, viridana);* Seitenlappen des Epandriums vorhanden oder fehlend; *Macquartia viridana* und *dispar* besitzen auffallend starke, lateral abstehende Behaarung.
— Cerci mit durchgehender Naht, ⅓—⅔ apikal getrennt *(Macquartia)* oder nur die äußerste Spitze getrennt *(Macroprosopa, Anthomyiopsis).*
— Surstyli meist stabförmig schmal (bei *Macquartia viridana, dispar, grisea, praefica* breit), meist nach außen gebogen oder abgespreizt.
— Processus longi stabförmig, selten verbreitert *(Macroprosopa).*
— Hypandrialarme schmal, getrennt *(Macroprosopa, Anthomyiopsis)* oder verbreitert und verwachsen *(Macquartia),* bei einigen Arten mit kleinen *(Maquartia tenebricosa, chalconota, grisea)* oder sehr großen lateralen Auswüchsen (*Maquartia dispar:* Abb. 82 „x", *viridana*).
— Prägonite ausgebildet als verschiedene Übergangsformen zwischen einer vertikal stehenden Platte (entsprechend der Außenwand der lobusartigen Prägonite) und einer ± horizontalen Platte wie bei den Dexiinae (Abb. 132), lobusartig bei *Anthomyiopsis;* unbehaart, Sinnesporen erkennbar bei *Macroprosopa, Macquartia chalconota* und *pubiceps.*
— Postgonite meist schmal, bei *Anthomyiopsis* klein; Gelenkfortsatz deutlich abgegliedert (*Macquartia:* Abb. 132), sehr klein und aufgehellt *(Macroprosopa)* oder nicht erkennbar *(Anthomyiopsis).*
— Intermedium vorhanden, etwa von der Größe wie in Abb. 154, jedoch in der Form sehr variabel, sehr kurz bei *Anthomyiopsis.*
— Ejakulatorapodem 0,2—0,3mal so breit wie das Epandrium, Fortsatz stabförmig, bei *Macroprosopa* etwas verbreitert.
— Aedeagus (Abb. 223, 224): Basiphallus ohne basale Fortsätze (bei *Macquartia dispar* angedeutet); Epiphallus sehr verschieden lang, basal bis dorsoapikal am Basiphallus ansetzend (auch innerhalb der Gattung *Macquartia* variierend); Distiphallus sehr variabel: mit Medianleiste, lateroventralen Dörnchenfeldern und einem kurzen Dorsalsklerit-Fortsatz *(Macquartia macularis, praefica)* oder fast ohne Sklerotisierungen (nur noch die Basis des Ventralsklerits erkennbar: *Macquartia dispar, viridana, grisea*), alle Übergänge vorhanden; bei *Macquartia viridana* ist der Distiphallus zu einem langen Schlauch entwickelt (= Akrophallus?). Der Distiphallus von *Macroprosopa* entspricht der Struktur von *Angiorhina* (Abb. 221).

Hinweise zur Verwandtschaft

Weder die Monophylie der Gruppe ist zu begründen, noch lassen sich die Macquartiini im Bestimmungsschlüssel (Kap. 6:**39**) eindeutig abgrenzen. Besonders bemerkenswert ist die große Variation fast aller Postabdomen-Elemente bei der Gattung *Macquartia*.

Anthomyiopsis wurde hier vorläufig (in Anlehnung an HERTING 1984) hinzugestellt, da sich eine Gruppe Ptilopsinina MESNIL (1944—1975) nicht erkennen läßt.

4.18. Gruppe Ormiini

Untersuchte Art

Ormiophasia spec.

Abbildungen von Teilen des ♂ Postabdomens in der Literatur

Aulacephala: VERBEKE (1962a: Pl. 13, Fig. 5): Prg, Pog, Aed. — *Doddiana:* CROSSKEY (1962b: 686): Hypo. — *Glaurocara:* VERBEKE (1960: 336): St5, St6, E, C, S, Aed. — *Plesiooestrus:* RICHTER (1970a: 900): C, S.

Merkmale

— Tergit 6 schmal bandförmig, unbehaart, rechts unten mit Segment 7 verwachsen; Verbindungsmembran zu Tergit 5 und Segment 7 schmal, mit Spuren von Sklerotisierung; Stigma 6 befindet sich in Tergit 6.
— Segment 7 + 8 schmal.
— Sternit 6 asymmetrisch (Grundplan), Verbindung zu Segment 7 rechts breit membranös.
— Sternit 5: Vorderrand konvex; Einschnitt des Hinterrandes kurz V-förmig, basal verengt.
— Vorderer Epandrialfortsatz groß; Seitenlappen des Epandriums schwach entwickelt.
— Cerci verwachsen mit sehr feiner Naht, apikal stumpf.
— Surstyli an den Spitzen zusammengebogen.
— Processus longi verbreitert.
— Hypandrialarme schmal, verwachsen.
— Prägonite plattenförmig, kurz, ohne Sinnesporen oder Behaarung.
— Postgonite schmal, lang; Gelenkfortsatz nicht erkennbar.
— Intermedium schmal.
— Ejakulatorapodem 0,3mal so lang wie das Epandrium, Fortsatz gebogen (Abb. 173).
— Aedeagus (Abb. 220): Basiphallus sehr lang, dorsobasal verdickt; Ventralseite des Distiphallus membranös.

Hinweise zur Verwandtschaft

Zwischen der Gattung *Palpostoma* und den Ormiini bestehen einige Ähnlichkeiten (Komplex Epandrium-Cerci-Surstyli weitgehend übereinstimmend, Prägonite kurz plattenförmig), worauf schon VERBEKE (1962a) hinwies. Eine echte Verwandtschaft kann jedoch bisher nicht begründet werden. Im Gegensatz zu der Auffassung von MESNIL (1944—1975: 1227) läßt sich auch durch kein Merkmal des ♂ Postabdomens beweisen, daß sich Helocerina, Loewiina und Ormiini „nahestehen". Ein Fortschritt in dieser Frage kann vielleicht erzielt werden, wenn sich durch das Studium verwandter Formen klären läßt, ob es sich bei der (nur bei den Ormiini vorkommenden) dorsobasalen Verdickung des Basiphallus ursprünglich um einen Epiphallus handelt. Es ist leicht vorstellbar, daß sich aus einem kurzen, basalen Epiphallus wie bei vielen Palpostomatini (Abb. 221) die basale Verdickung der Ormiini entwickeln kann.

4.19. Gruppe Palpostomatini

Untersuchte Arten

Eutrixopsis hova Vill. = *regnardi* Vill. (Präparat von VERBEKE); — *Melisoneura leucoptera* Meig.; — *Palpostoma africana* Verbeke.

Abbildungen von Teilen des ♂ Postabdomens in der Literatur

Ciala: RICHTER (1976a: 329): E, C, S; RICHTER (1980a: 927): Hypo. — *Eutrixopsis:* VERBEKE (1962a: Pl. 13, Fig. 1): Prg, Pog, Aed. — *Palpostoma:* VERBEKE (1962a: Pl. 12, Fig. 5): Prg, Pog, Aed. — *Parhamaxia:* RICHTER (1980a: 928): Hypo.

Merkmale

— Tergit 6 schmal bandförmig oder plattenförmig *(Palpostoma),* am Hinterrand oder flächig behaart *(Palpostoma);* Verbindungsmembran zu Tergit 5 und Segment 7 schmal oder verwachsen *(Eutrixopsis);* Stigma 6 befindet sich in Tergit 6 bei *Melisoneura* und *Eutrixopsis.*
— Segment 7 + 8 groß und gewölbt, bei *Palpostoma* schmal.
— Sternit 6 asymmetrisch, links nur wenig verbreitert; Verbindung zu Segment 7 rechts breit membranös, bei *Eutrixopsis* schmal membranös.
— Sternit 5: Vorderrand konvex; Einschnitt des Hinterrandes tief V-förmig (bei *Palpostoma* etwas verengt); membranöse Querlinie auf den medianen Bereich reduziert bei *Palpostoma* und *Eutrixopsis.*
— Vorderer Epandrialfortsatz groß; Seitenlappen des Epandriums nur angedeutet *(Melisoneura, Palpostoma)* oder extrem groß, zapfenförmig entwickelt *(Eutrixopsis).*
— Cerci mit oder ohne durchgehende Naht, ⅓—⅔ apikal getrennt; bei *Palpostoma* reicht die Analfeldmembran bis zur fest verwachsenen Spitze der Cerci.
— Surstyli schmal oder breit.
— Processus longi stabförmig, bei *Palpostoma* kurz und verbreitert.
— Hypandrialarme schmal, getrennt (sehr genähert bei *Melisoneura*).
— Prägonite lobusartig erscheinend (Innenwand der Prägonite weitgehend membranös) oder plattenförmig *(Palpostoma),* unbehaart, ohne Sinnesporen.
— Postgonite breit bis schmal; Gelenkfortsatz deutlich abgegliedert.
— Intermedium vorn eingespalten.
— Ejakulatorapodem 0,2mal so breit wie das Epandrium und Fortsatz kurz *(Palpostoma)* oder 0,5—0,7mal so breit und Fortsatz fächerförmig *(Melisoneura, Eutrixopsis).*
— Aedeagus (Abb. 221): Basiphallus ohne basale Fortsätze; Epiphallus kurz, ± membranös, basal ansetzend, selten subapikal *(Palpostoma);* Distiphallus sehr langgestreckt (in der Verlängerung des Basiphallus); Dorsalsklerit-Fortsatz stark entwickelt oder kaum angedeutet *(Palpostoma);* schwach ausgeprägte lateroventrale Dörnchenzonen vorhanden; *Eutrixopsis* und *Palpostoma* lassen eine Medianleiste erkennen.

Hinweise zur Verwandtschaft

Die Gattungen *Melisoneura, Ciala, Parhamaxia* und *Eutrixopsis* sind erkennbar an dem kurzen, basal ansetzenden, membranösen Epiphallus sowie an dem in der Richtung des Basiphallus verlängerten Distiphallus mit langem Dorsalsklerit-Fortsatz. *Palpostoma* weicht in vielen Merkmalen von den genannten Gattungen ab: Tergit 6 plattenförmig, Segment 7 + 8 schmal, Epandrium sehr schmal, Cerci anders, Processus longi verbreitert, Prägonite plattenförmig, Epiphallus subapikal am Basiphallus ansetzend, Dorsalsklerit-fortsatz des Distiphallus kurz. Gemeinsam abgeleitete Merkmale des ♂ Postabdomens sind nicht bekannt.

Es gibt meiner Ansicht nach in der Struktur des ♂ Postabdomens keinen Hinweis, der es rechtfertigen würde, die Palpostomatini als die Schwestergruppe der Exoristinae zu betrachten [wie es in der Übersicht von MESNIL (1944—1975: 882) zum Ausdruck kommt].

Die Palpostomatini weisen einige Ähnlichkeiten mit den Myiophasiini auf, besitzen aber nicht deren abgeleitete Merkmale (Kap. 4.20.).

4.20. Gruppe Myiophasiini

Untersuchte Arten

Angiorhina metallica Tns., *pruinosa* Hert.

Abbildungen von Teilen des ♂ Postabdomens in der Literatur

Angiorhina: VERBEKE (1962a: Pl. 13, Fig. 7): Prg, Pog, Aed. — (?) *Medinophyto:* VERBEKE (1962a: Pl. 1, Fig. 2, 3): Postab.

Merkmale

— Tergit 6 groß, gewölbt plattenförmig, flächig behaart; Verbindung zu Tergit 5 und zu Segment 7 sehr schmal membranös *(A. pruinosa)* oder verwachsen *(A. metallica);* Stigma 6 befindet sich in Tergit 6.
— Segment 7 + 8 groß, gewölbt.
— Sternit 6 asymmetrisch, links nur wenig verbreitert, Verbindung zu Segment 7 rechts breit membranös.
— Sternit 5: Vorderrand konvex; Hinterrand tief V-förmig eingeschnitten.
— Vorderer Epandrialfortsatz groß bis sehr groß; Seitenlappen des Epandriums nicht entwikkelt.
— Cerci mit durchgehender Naht, ½—⅗ apikal getrennt (Abb. 46).
— Surstyli schmal, etwas nach innen geneigt (Abb. 46).
— Processus longi stabförmig oder vorn wenig verbreitert *(A. pruinosa).*
— Hypandrialarme schmal, weit getrennt.
— Prägonite (Abb. 133) plattenartig mit einem kurzen Fortsatz (Innenwand membranös), mit Sinnesporen; in Ruhestellung des Aedeagus berühren sich die Prägonite hinter dem Basiphallus.
— Postgonite schmal, in Ruhelage der membranösen Ventralwand des Epandriums flach aufliegend, Basis tief in das Hypandrium eingezogen; Gelenkfortsatz klein, deutlich abgesetzt (Abb. 133).
— Intermedium nur durch 2 kurze, parallele Fortsätze des Phallapodems angedeutet, bei *A. metallica* kaum erkennbar.
— Ejakulatorapodem 0,9mal so breit wie das Epandrium, Fortsatz fächerförmig.
— Aedeagus zwischen den Prägoniten tief eingezogen; Basiphallus mit basalen Fortsätzen; keine Spur eines Epiphallus erkennbar; Distiphallus langgestreckt; Dorsalsklerit-Fortsatz unscharf fast bis zur Spitze des Aedeagus reichend; lateroventrale Zone dicht und kontrastreich mit Dörnchen besetzt.

Hinweise zur Verwandtschaft

Ein abgeleitetes Merkmal von *Angiorhina* ist vielleicht die Berührung der Prägonite hinter dem Basiphallus. Die besonders nahe Lage der Postgonite zur ventralen Membran des Epandriums findet sich ebenfalls nur bei dieser Gattung.

Die von VERBEKE (1962a: 111) hervorgehobenen Übereinstimmungen mit *Proscissio* halte ich für zufällig. Mit den Merkmalen des ♂ Postabdomens läßt sich die herausragende „zentrale" Stellung der Myiophasiini in der Übersicht von MESNIL (1944—1975: 882) in keiner Weise begründen.

4.21. Gruppe Dexiinae

Untersuchte Arten

Die folgende Einteilung orientiert sich an den Tribus von HERTING (1984).

Dexiini: *Billaea biserialis* Portsch., *irrorata* Meig., *pectinata* Meig., *triangulifera* Zett.; — *Dexia rustica* F.; — *Diaughia angusta* Perty; — *Dinera ferina* Fall., *grisescens* Fall.; — *Estheria cristata* Meig., *petiolata* Bonsd., *simonyi* B. B.; — *Prosena siberita* F.; — *Rutilia pellucens* Macq.; — *Trichodura lineata* Tns.; — *Trixa conspersa* Harris; — *Zeuxia antoniae* Tschorsnig, *cinerea* Meig., *erythraea* Egg., *tricolor* Port.

Voriini: *Athrycia trepida* Meig.; — *Beskia aelops* Walk.; — *Blepharomyia piliceps* Zett.; — *Campylochaeta inepta* Meig., *praecox* Meig.; — *Cordyligaster petiolatus* Wied., *tipuliformis* Walk.; — *Epigrimyia polita* Tns.; — *Eriothrix monticola* Egg., *rufomaculata* Deg.; — *Euanthoides* spec.; — *Eulasiona comstocki* Tns.; — *Euthelothyria itaquaquecetubae* Tns.; — *Hyleorus elatus* Meig.; — *Hypovoria hilaris* Vill.; — *Kirbya moerens* Meig.; — *Periscepsia carbonaria* Panz.; — *Peteina erinaceus* F.; — *Phyllomyia annularis* Vill., *volvulus* F.; — *Ramonda prunaria* Rond., *spathulata* Fall.; — *Rhamphina pedemontana* Meig.; — *Stomina calvescens* Hert.; — *Trichodischia soror* Bigot; — *Thelaira haematodes* Meig., *nigripes* F.; — *Uramya producta* R. D.; — *Voria ruralis* Fall.; — *Wagneria gagatea* R. D.

Dufouriini: *Chaetoptilia angustifrons* Mesn. (Präparat von VERBEKE); — *Dufouria chalybeata* Meig.; — *Euoestrophasia aperta* B. B.; — *Freraea gagatea* R. D. (Präparat von VERBEKE); — *Litophasia hyalipennis* Fall.; — *Microsoma exigua* Meig.; — *Pandelleia otiorrhynchi* Vill.; — *Rondania dimidiata* Meig., *fasciata* Macq.

Abbildungen von Teilen des ♂ Postabdomens in der Literatur

Dexiini: *Amphibolia:* VERBEKE (1962a: Pl. 5, Fig. 2): Prg, Pog, Aed. — *Billaea:* EMDEN (1946: Pl. 2, Fig. 24—27): Hypo; KOLOMIETS (1966): Postab; LEHRER (1957): E, C, S; VERBEKE (1962a: Pl. 3, Fig. 2, 4, 5): Prg, Pog, Aed. — *Dexia:* KOLOMIETS (1969): Postab; VERBEKE (1962a: Pl. 3, Fig. 1): Prg, Pog, Aed. — *Dinera:* BARANOV (1927: 36): Hypo, H, Prg, Pog, Aed; EMDEN (1946: Pl. 2, Fig. 17, 18, 20): Hypo; KOLOMIETS (1966): Postab; LEHRER (1961: 277): Hypo, St 5; VERBEKE (1962a: Pl. 3, Fig. 3, 6): Prg, Pog, Aed. — *Estheria:* KOLOMIETS (1973a, 1974): C, S; VERBEKE (1962a: Pl. 4, Fig. 2—4): Prg, Pog, Aed. – *Milada:* RICHTER (1973: 951): C, S. — *Neozelia:* GUIMARÃES (1975b): Hypo. — *Paratheresia:* GUIMARÃES (1977b): E, C, S. — *Pododexia:* VERBEKE (1962a: Pl. 4, Fig. 5): Prg, Pog, Aed. — *Pretoriamyia:* EMDEN (1946: Pl. 2, Fig. 21—23): Hypo. — *Prosena:* EMDEN (1946: Pl. 2, Fig. 13—15): Postab; VERBEKE (1962a: Pl. 5, Fig. 1): Prg, Pog, Aed. — *Prosenoides:* EMDEN (1946: Pl. 2, Fig. 19): Hypo. — *Psecacera:* VERBEKE (1963: 6): Prg, Pog, Aed. — *Rutilia:* VERBEKE (1962a: Pl. 5, Fig. 4): Prg, Pog, Aed. — *Rutiliini:* CROSSKEY (1973b): Hypo, E, C, S. — *Trichodura:* GUIMARÃES (1972a): Hypo, E, C, S. — *Trixa:* KOLOMIETS (1973b): C, S; VERBEKE (1962a: Pl. 14, Fig. 1, 6): Prg, Pog, Aed. — *Zeuxia:* DRABER-MONKO (1968: 238): St5, St6, Prg, Pog, Aed; KOLOMIETS (1971): C, S, Prg, Pog, Aed; RICHTER (1967, 1974b): E, C, S; TSCHORSNIG (1984: 5): E, C, S, Prg, Pog, Aed; VERBEKE (1962a: Pl. 5, Fig. 3): Prg, Pog, Aed.

Voriini: *Allothelaira:* VERBEKE (1962a: Pl. 7, Fig. 3): Prg, Pog, Aed. — *Athrycia:* AGUILAR (1957: 241): Aed; DRABER-MONKO (1968): Prg, Pog, Aed, St5; VERBEKE (1962a: Pl. 9, Fig. 4): Prg, Pog, Aed. — *Blepharomyia:* VERBEKE (1962a: Pl. 1, Fig. 1): Hypo. — *Calcager:* DUGDALE (1969: 612): H, Prg, Pog, Aed. — *Campylochaeta:* DEAR & CROSSKEY (1982: 122): C, S; MESNIL (1944—1975: 1254): C, S; RICHTER (1981b: 137): C, S, Pog, Aed; SHIMA (1985a): Postab; VERBEKE (1962a: Pl. 8, Fig. 3): Prg, Pog, Aed. — (?) *Carmodomyia:* THOMPSON (1968: 131): Hypo. — *Cyrtophleba:* BARANOV (1927: 36): Hypo; DRABER-MONKO (1968: 251): Prg, Pog, Aed, St5; VERBEKE (1962a: Pl. 9, Fig. 2): Prg, Pog, Aed. — *Dexiomimops:* SHIMA (1983a: 343): H, Prg, Pog, Aed. — *Doleschalla:* BARANOV (1934: 475): Hypo; SHIMA (1983a: 343): H, Prg, Pog, Aed; VERBEKE (1962a: Pl. 5, Fig. 5): Prg, Pog, Aed. — (?) *Epigrimyia:* VERBEKE (1962a: Pl. 11, Fig. 3): H, Pl, Prg, Pog, Aed. — *Eriothrix:* DRABER-MONKO (1968: 243): Prg, Pog, Aed, St5; DRABER-MONKO & KOLOMIETS (1982: 386): C, S, Aed, St5; KOLOMIETS (1967): Hypo; VERBEKE (1962a: Pl. 6, Fig. 1—3): Prg, Pog, Aed. — *Euanthoides:* VERBEKE (1962a: Pl. 6, Fig. 6): Prg, Pog, Aed. — *Eulasiona:* MESNIL & SHIMA (1978: 313): Postab. — *Euthelothryia:* THOMPSON (1963a: 572): Hypo. — (?) *Eutrixa:* VERBEKE (1962a: Pl. 12, Fig. 2): Prg, Pog, Aed. — *Feriola:* SHIMA (1983a: 343): H, Prg, Pog, Aed. — *Halidaya:* VERBEKE (1962a: Pl. 7,

Fig. 1): Prg, Pog, Aed. — *Hypovoria:* RICHTER (1980b: 547): Hypo. — *Kirbya:* AGUILAR (1957: 236): Hypo; VERBEKE (1962a: Pl. 9, Fig. 1): Prg, Pog, Aed. — *Leptothelaira:* MESNIL & SHIMA (1979): Postab. — *Pelycops:* VERBEKE (1962a: Pl. 5, Fig. 6): H, Prg, Pog, Aed. — *Periscepsia:* RICHTER (1976b: 577): E, C, S. — *Peteina:* VERBEKE (1962a: Pl. 8, Fig. 4, 5): H, Pl, Prg, Pog, Aed. — *Phyllomyia:* MESNIL & SHIMA (1978: 315): Postab; SHIMA (1983a: 343): H, Prg, Pog, Aed; VERBEKE (1962a: Pl. 7, Fig. 5, 6): Prg, Pog, Aed. — *Ramonda:* DRABER-MONKO (1968): C, S, Prg, Pog, Aed, St5, St6. — *Rhamphina:* VERBEKE (1962a: Pl. 6, Fig. 4): Prg, Pog, Aed. — *Spathidexia:* ARNAUD (1960: 23): E, C, S, St5. — *Stomina:* HERTING (1977: 12): S; MESNIL (1944—1975: 1331): C, S; VERBEKE (1962a: Pl. 6, Fig. 5): Prg, Pog, Aed. — *Thelaira:* CHAO (1982b: 241): C, S; GRUNIN (1954: 450): C, S, Pog, Aed; LEHRER (1957): E, C, S, Pog, Aed, St5; MESNIL (1944—1975: 1337): C, S; VERBEKE (1962a: Pl. 1, Fig. 5, Pl. 7, Fig. 4): Prg, Pog, Aed. — *Torocca:* CROSSKEY (1963b: 130): Postab. — *Uclesia:* AGUILAR (1957: 236): Hypo. — *Voria:* LEHRER (1957): Hypo, St5; VERBEKE (1962a: Pl. 9, Fig. 3): Prg, Pog, Aed. — *Wagneria:* EMDEN (1960: 347): Hypo, St5; VERBEKE (1962a: Pl. 8, Fig. 1, 2): Prg, Pog, Aed. — *Xanthodexia:* THOMPSON (1963a: 574): Pog, Aed.

Dufouriini: *Chaetoptilia:* VERBEKE (1962a: Pl. 10, Fig. 4): Prg, Pog, Aed. — *Dufouria:* VERBEKE (1962a: Pl. 10, Fig. 1, 2): Prg, Pog, Aed. — *Euoestrophasia:* GUIMARÃES (1977a: 237): Hypo. — *Freraea:* VERBEKE (1962a: Pl. 11, Fig. 5): Prg, Pog, Aed. — (?) *Litophasia:* VERBEKE (1962a: Pl. 12, Fig. 1): Prg, Pog, Aed. — *Microsoma:* DRABER-MONKO (1964c: 69): Hypo; DRABER-MONKO (1968: 260): C, S, Prg, Pog, Aed, St5, St6; VERBEKE (1962: Pl. 11, Fig. 6): Prg, Pog, Aed. — *Oestrophasia:* GUIMARÃES (1977a: 237): Hypo. — *Pandelleia:* VERBEKE (1962a: Pl. 12, Fig. 3): H, Prg, Pog, Aed; VERBEKE (1970: 297): Prg, Pog, Aed. — *Rondania:* DRABER-MONKO (1964c): Hypo, C, S, St5; RUBTZOV (1951: 228): Postab; VERBEKE (1962a: Pl. 10, Fig. 3): Prg, Pog, Aed.

Merkmale

— Tergit 6 verschieden; überwiegende Form gewölbt plattenförmig mit ± weit nach unten reichenden Seitenrändern, meist behaart; Verbindung zu Tergit 5 breit membranös, zu Segment 7 schmal membranös. Andere Formen: Tergit 6 mit Segment 7 verwachsen, Verbindung zu Tergit 5 meist sehr schmal membranös (*Trixa, Beskia, Stomina, Campylochaeta, Cordyligaster,* Dufouriini außer *Dufouria*); Tergit 6 vorn eingebuchtet, in 2 Hemitergite geteilt oder völlig reduziert, Membranverbindung zu Tergit 5 und Segment 7 breit bis sehr breit, vergleichbar Abb. 9b—9e (*Uramya, Trichodura, Thelaira,* Wagneriini, Voriini). Stigma 6 befindet sich selten in Tergit 6 *(Trixa, Estheria petiolata, simonyi, Cordyligaster, Phyllomyia, Eulasiona, Freraea)* oder im Vorderrand von Segment 7 *(Trichodura).*

— Segment 7 + 8 meist groß und gewölbt, seltener schmal (*Uramya, Trichodura,* Wagneriini, Voriini) oder plattenförmig *(Rondania, Euoestrophasia);* Stigma 7 befindet sich selten beidseitig in der Membran *(Thelaira, Euthelothyria, Eriothrix monticola,* die meisten Dufouriini) oder nur rechts *(Estheria cristata, Billaea triangulifera, pectinata).*

— Sternit 6 meist asymmetrisch (Grundplan), mit schwach ausgeprägter Verbreiterung der linken Seite (Abb. 2), Verbindung zu Segment 7 rechts sehr schmal membranös, selten breiter *(Uramya, Beskia, Dufouria, Rondania, Microsoma).* Besondere Formen: Sternit 6 rechts mit Segment 7 verwachsen *(Zeuxia, Blepharomyia, Stomina, Trichodura, Euthelothryria, Campylochaeta, Euanthoides, Kirbya, Hyleorus);* Sternit 6 rechts mit Segment 7 überlagert, wie in Abb. 23 (Voriini, Wagneriini, außer *Kirbya* und *Hyleorus,* siehe oben); Sternit 6 links mit Segment 7 fest verwachsen *(Euanthoides, Blepharomyia);* Sternit 6 symmetrisch oder — selten — subsymmetrisch (*Stomina, Campylochaeta, Blepharomyia, Wagneria,* Dufouriini außer *Dufouria, Microsoma*); Sternit 6 reduziert bis auf eine symmetrische Platte *(Eriothrix, Freraea);* Sternit 6 völlig reduziert *(Cordyligaster).*

— Sternit 5 meist sehr einheitlich strukturiert (Abb. 34): Vorderrand gerade oder konvex (nur bei *Voria* und *Peteina* etwas konkav); Hinterrand tief U- oder V-förmig eingeschnitten; Loben im Querschnitt flach, ihre Innenseite weitgehend membranös; Mikrotrichien — wenn vorhanden — immer sehr fein, meist nur am äußersten Rand der Loben. Besondere Ausbildungen: Sensilla trichodea vorhanden *(Uramya, Hyleorus, Dufouria, Microsoma, Litophasia);* membranöse Querlinie fehlend (Dufouriini außer *Microsoma*) oder rudimentär *(Zeuxia, Beskia, Hyleorus);* Loben mit einem Zähnchen oder Höcker *(Phyllomyia, Rhamphina);* Einschnitt des Hinterrandes sehr kurz (*Prosena, Trichodura, Stomina, Beskia,* die meisten Dufouriini); Sternit 5 weitgehend reduziert *(Campylochaeta, Cordyligaster).*

— Vorderer Epandrialfortsatz meist klein, selten groß *(Prosena, Rutilia, Diaughia, Pandelleia, Litophasia, Microsoma)* oder weitgehend fehlend (*Thelaira, Rondania, Euoestrophasia,* die meisten Wagneriini und Voriini); Seitenlappen des Epandriums in der Regel sehr ausgeprägt vorhanden (Abb. 2), nicht entwickelt bei *Kirbya, Eulasiona, Euthelothyria* und den Dufouriini, nur angedeutet bei *Eutrixa;* kleine lobusartige Bildungen finden sich am unteren Seitenrand des Epandriums bei *Campylochaeta praecox* und *Voria.*

— Cerci mit durchgehender Naht, ⅓—⅔ apikal getrennt (meist mit sehr enger Berührung), selten bis zur Spitze verwachsen (mit kurzer basaler Naht: *Eriothrix, Stomina, Euthelothyria, Epigrimyia, Eutrixa, Beskia* oder mit apikaler Naht: *Eulasiona*); in Seitenansicht sind die Cerci in der Regel ± nach vorn gekrümmt (Abb. 2), selten nach hinten *(Prosena, Periscepsia, Ramonda, Cordyligaster petiolatus, Rondania dimidiata).* Besondere Bildungen: Cerci apikal mit kurzen Haken *(Billaea triangulifera, Peteina, Trichodischia, Blepharomyia);* Cerci innen basal mit langen Fortsätzen *(Voria).*

— Surstyli breit (verbreitetste Form: Abb. 2) bis sehr schmal (viele Dufouriini); bei *Periscepsia, Ramonda, Eutrixa* und *Uramya* ist die Basis der Surstyli mit dem Epandrium verwachsen.

— Processus longi meist stabförmig, seltener kurz plattenförmig (Dexiini: Abb. 60, *Periscepsia, Ramonda*), verbreitert *(Phyllomyia)* oder verwachsen *(Stomina, Trichodischia, Kirbya).*

— Hypandrialarme schmal, weit getrennt (Abb. 83, 84), selten genähert, manchmal etwas verbreitert *(Eutrixa),* weitgehend membranös *(Campylochaeta)* oder völlig reduziert *(Pandelleia).*

— Prägonite plattenförmig (Abb. 2, 134, 157), oft sehr lang (Abb. 93 b), in der Regel unbehaart und ohne Sinnesporen, manchmal vorn miteinander verwachsen *(Trixa, Estheria, Eriothrix, Rhamphina, Phyllomyia, Beskia)* oder über den größten Teil ihrer Länge verwachsen (Voriini, *Kirbya, Wagneria, Epigrimyia*). Besondere Bildungen: Prägonite zu einer langen Röhre verwachsen, die mit dem Hypandrium basal gelenkig (aufrichtbar) verbunden ist (*Campylochaeta:* Abb. 94, *Dufouria, Rondania, Euoestrophasia, Chaetoptilia*); Prägonite mit einem kleinen, zuweilen behaarten Höcker, Zapfen oder Fortsatz (*Eriothrix, Prosena, Uramya, Periscepsia, Ramonda:* Abb. 157, *Litophasia, Microsoma*); Prägonite mit Sinnesporen *(Euthelothyria, Stomina).* Die Prägonite sind ohne Naht fest mit den Postgoniten verwachsen bei *Zeuxia, Diaughia, Beskia, Microsoma* und *Litophasia,* mit Naht bei *Dexia* oder es sind Übergänge zur Verwachsung erkennbar bei *Ramonda* und *Periscepsia.*

— Postgonite meist schmal, Vorderrand konkav (Abb. 2), selten breiter *(Zeuxia, Wagneria, Kirbya, Voria, Eutrixa, Cordyligaster)* oder kürzer (bei den Formen mit verwachsener, aufrichtbarer Prägonit-Röhre, siehe oben); Gelenkfortsatz meist klein und schwer sichtbar, bei etwa 50% der untersuchten Arten nicht erkennbar, selten deutlich abgegliedert (*Trixa, Thelaira, Phyllomyia:* Abb. 134, *Rutilia, Dufouria, Euoestrophasia*). Besonderheiten: Postgonite mit Zähnchen am Vorderrand *(Campylochaeta)* oder an der Basis *(Voria);* bei *Beskia* befindet sich die Basis des Basiphallus zwischen dem distalen ¼ der Postgonite.

— Intermedium meist nicht differenziert (Abb. 2) oder sehr klein, die längsten Formen (schmal wie in Abb. 157) finden sich bei *Estheria, Eriothrix, Periscepsia, Ramonda, Eulasiona, Microsoma, Freraea* und *Litophasia,* nur bei *Phyllomyia* ist das Intermedium etwas breiter. Besonderheiten des Intermediums siehe Kap. 3.12.

— Ejakulatorapodem meist 0,2—0,4mal so breit wie das Epandrium, Fortsatz kurz (Abb. 175) oder stabförmig, selten verbreitert (*Zeuxia:* Abb. 174); bei 14 Gattungen (Voriini, Dufouriini) ist das Ejakulatorapodem vergrößert (0,5—1,0mal so breit wie das Epandrium) und der Fortsatz fächerförmig (Abb. 2).

— Aedeagus (Abb. 2, 94, 222): Basiphallus lang (selten kurz), durch den Epiphallus so verlängert, daß das ganze Gebilde wie eine Einheit erscheint, von welcher der Distiphallus ventral abgegliedert ist; die Ansatzstelle des Distiphallus variiert sehr stark, bedingt durch die unterschiedliche Länge von Basiphallus und Epiphallus; bei *Eulasiona* ist der Epiphallus nur als membranöses Rudiment erkennbar; basale Fortsätze werden manchmal vorgetäuscht, wenn die membranöse Dorsalseite des Basiphallus nach lateral ausgreift (besonders stark bei *Zeuxia*); Verbindung zwischen Basiphallus und Distiphallus membranös, leicht beweglich („Typ 2" VERBEKE 1962 a); Distiphallus langgestreckt, häufig dorsoventral komprimiert; Dorsalsklerit-Fortsatz (= ‚plaque dorsale' VERBEKE 1962 a) fast immer vorhanden (nicht differenziert bei *Epigrimyia*), plattenförmig, manchmal vorn etwas eingeschnitten (11 Gattungen) oder fast bis zur Basis in 2 sehr lange Sklerite gespalten (Voriini, *Wagneria gagatea*); die Basis des Ventralsklerits und die Medianleiste sind oft gut zu erkennen (zum

Beispiel *Litophasia, Microsoma, Pandelleia, Euanthoides, Cordyligaster, Eriothrix, Blepharomyia, Epigrimyia*), ansonsten in verschiedenen Übergängen reduziert; lateroventrale Dörchenzonen vorhanden (außer bei *Kirbya, Wagneria*); die Grenze zwischen der dorsalen und ventralen Sklerotisierung des Distiphallus ist fast immer scharf ausgeprägt (Übergänge zur Verwachsung finden sich bei *Euanthoides* und *Eulasiona*); von der Spitze des Distiphallus ist in der Regel ein membranös schlauchförmiger oder ± sklerotisierter Akrophallus abgegliedert (Abb. 2, 94 „Aph").

Hinweise zur Verwandtschaft

Das Postabdomen der Dexiinae weist die folgenden, abgeleiteten Merkmale auf: Basiphallus durch den Epiphallus verlängert; Verbindung zwischen dem Basiphallus und dem langgestreckten Distiphallus membranös; der Distiphallus setzt leicht beweglich ventral an der Einheit Basiphallus—Epiphallus an (Kap. 3.14.3.); Ruhestellung des Basiphallus zwischen den Postgoniten, der Distiphallus steht ± rechtwinklig dazu (außer bei *Litophasia*); Prägonite plattenförmig (sehr selten mit einem kurzen Fortsatz). Diese Konstellation ist einzigartig unter den Dipteren. Es ist daher wahrscheinlich, daß sie nur einmal entstanden ist, und daß die derart gekennzeichneten Dexiinae somit eine monophyletische Gruppe darstellen. Schon Baranov (1927) erkannte in seinen Gruppen „Plagiinae" und „Dexiinae" im wesentlichen diesen besonderen Bauplan.

Die Dexiinae wurden erstmals von Herting (1960) auf der Grundlage der — zu diesem Zeitpunkt noch nicht veröffentlichten — Untersuchung von Verbeke (1962a) als eine Einheit aufgefaßt. In der Bestimmungstabelle (Kap. 6:1) sind weitere Merkmale aufgeführt, die die Dexiinae von anderen Gruppen trennen.

Die oben gewählte Einteilung der Dexiinae in Dexiini, Voriini und Dufouriini richtet sich aus praktischen Gründen nach dem neuesten Katalog von Herting (1984). Die Monophylie dieser Gruppen ist bisher nicht erwiesen, zumindest aber für die Dexiini wahrscheinlich. Auch die Unterschiede im Bau des ♂ Postabdomens lassen keine überzeugenden monophyletischen Teilgruppen erkennen. Es ist jedoch möglich, einige der Gruppen von Herting (l.c.) und Mesnil (1944—1975) nach ♂ Postabdomen-Merkmalen abzugrenzen (Kap. 6:2—6:4).

Einige Gattungen sind in ihrer Stellung noch umstritten. *Epigrimyia* und *Litophasia* werden von Herting (1983 und 1984) zu den Phasiinae gestellt, desgleichen *Beskia* von Guimarães (1971). Alle drei erwähnten Gattungen zeigen im ♂ Postabdomen die abgeleiteten Strukturmerkmale der Dexiinae. Sie besitzen außerdem nicht den speziellen Bau des Hypandriums der Phasiinae. Sollte man zweifelsfrei nachweisen können, daß *Epigrimyia, Litophasia* und *Beskia* zu einer monophyletischen Gruppe Phasiinae gehören (siehe auch Eutherini, Kap. 4.22.), dann wäre die Beweiskraft der oben angeführten abgeleiteten Merkmale und die Monophylie der Dexiinae ernsthaft in Zweifel gestellt.

4.22. Gruppe Eutherini

Untersuchte Arten

Euthera tuckeri Bezzi; — *Redtenbacheria insignis* Egg.

Abbildungen von Teilen des ♂ Postabdomens in der Literatur

Euthera: Cantrell (1983: 56): Hypo; Verbeke (1962a: Pl. 1, Fig. 4, Pl. 11, Fig. 4): Prg, Pog, Aed.

Merkmale

— Tergit 6 gewölbt, plattenförmig, an den Seiten weit hinabreichend, Hinterrand behaart; Membranverbindung zu Tergit 5 breit, zu Segment 7 schmal; Stigma 6 befindet sich in Tergit 6.
— Segment 7 + 8 gewölbt.
— Sternit 6 wenig asymmetrisch, links nur geringfügig verbreitert, Verbindung zu Segment 7 rechts sehr schmal membranös.
— Sternit 5: Vorderrand konvex; Hinterrand tief V-förmig eingeschnitten, Loben breit und flach („typische" Dexiinae-Form).
— Vorderer Epandrialfortsatz groß *(Redtenbacheria)* oder klein *(Euthera);* Seitenlappen des Epandriums schwach entwickelt.
— Cerci mit durchgehender Naht, ⅓—⅔ apikal getrennt.
— Surstyli so lang wie die Cerci.
— Processus longi stabförmig oder hinten wenig verbreitert *(Euthera).*
— Hypandrialarme schmal, weit getrennt.
— Prägonite lang plattenförmig, ohne Sinnesporen oder Haare.
— Postgonite schmal, Vorderrand konkav; Gelenkfortsatz groß, deutlich abgegliedert.
— Intermedium vorn gerundet, tief eingefaltet.
— Ejakulatorapodem *(Redtenbacheria)* 0,2mal so breit wie das Epandrium (Abb. 176); (Ejakulatorapodem von *Euthera* bei der Präparation verlorengegangen).
— Aedeagus: Basiphallus ohne basale Fortsätze; Epiphallus sehr lang, dorsomedian am Basiphallus ansetzend; dorsale Verbindung zwischen Basiphallus und Distiphallus sklerotisiert; Distiphallus sehr langgestreckt; Basis des Ventralsklerits, Medianleiste, lateroventrale Dörnchenzonen sowie ein langer Dorsalsklerit-Fortsatz erkennbar.

Hinweise zur Verwandtschaft

Euthera und *Redtenbacheria* stimmen in der gesamten Struktur ihres Postabdomens sehr gut überein. Die spezielle Form des Aedeagus ist von keiner anderen Tachinen-Gruppe bekannt; die Monophylie der Eutherini ist daher denkbar.

Herting (1966, 1984) stellt die Gruppe zu den Phasiinae. Die Eutherini besitzen jedoch weder das spezialisierte Hypandrium, noch trifft ein sonst für die Phasiinae typisches ♂ Postabdomen-Merkmal zu (Kap. 6:**5**). Die Verschiedenheit ist noch erheblich größer, wenn man die Eutherini nur mit den Gymnosomatini vergleicht, die ähnliche Eier besitzen. Die Verwandtschaft der Eutherini zu anderen Gruppen halte ich für ein gegenwärtig noch ungelöstes Problem. In der Form von Prä- und Postgoniten, Sternit 5 und Distiphallus besteht eine weitgehende Übereinstimmung mit den Dexiinae.

4.23. Gruppe Imitomyiini

Untersuchte Art

Diplopota mochii Bezzi.

Abbildungen von Teilen des ♂ Postabdomens in der Literatur

Diplopota: Verbeke (1963: 7): Prg, Pog, Aed.

Merkmale

— Tergit 6 groß, gewölbt, von dorsal sichtbar (Abb. 6); Hinterrand beborstet; Verbindung zu Tergit 5 und Segment 7 sehr schmal membranös, dorsal mit Übergängen zur Verwachsung.
— Segment 7 + 8 gewölbt plattenförmig (Abb. 6); Stigma 7 befindet sich in der Membran.
— Sternit 6 schmal bandförmig, linke Seite nicht verbreitert, aber etwas weiter nach oben

reichend als die rechte Seite, Verbindung zu Segment 7 rechts und links schmal membranös, Verbindung zu Sternit 5 membranös.
— Sternit 5: Vorderrand (wenig) konvex; Hinterrand bogenförmig ausgeschnitten, die Loben sind als nach vorn und innen gekrümmte Haken ausgebildet; membranöse Querlinie nur als medianes Rudiment vorhanden.
— Vorderer Epandrialfortsatz groß; Seitenlappen des Epandriums nicht entwickelt.
— Cerci mit durchgehender Naht, apikale ⅗ weit getrennt, Spitzen etwas hakenförmig.
— Surstyli sehr kurz (Abb. 6).
— Processus longi stabförmig, hinten mit den Surstyli nahtlos verwachsen.
— Hypandrium (Abb. 85) im Gelenk zum Epandrium ausklappbar; Hypandrialarme nicht erkennbar; die Processus longi setzen sehr weit vorne an; Prägonite hinten ansetzend.
— Prägonite plattenförmig, ohne Haare oder Sinnesporen (Abb. 135).
— Postgonite zwischen die Prägonite verlagert; Gelenkfortsatz groß, deutlich abgesetzt.
— Phallapodem vor dem Basiphallus etwas verdickt, jedoch kein Intermedium entwickelt.
— Ejakulatorapodem 0,5mal so breit wie das Epandrium, Fortsatz fächerförmig.
— Aedeagus (Abb. 226): Basiphallus basal etwas nach hinten gekrümmt, ohne Epiphallus; Verbindung zwischen Basiphallus und Distiphallus membranös; Distiphallus sehr langgestreckt; Basis des Ventralsklerits, Medianleiste und lateroventrale Dörnchen vorhanden; kein Dorsalsklerit-Fortsatz ausgebildet.

Hinweise zur Verwandtschaft

Diplopota besitzt die abgeleitete Hypandrium-Struktur der Phasiinae (Kap. 3.10.). Der Aedeagus (Abb. 226) unterscheidet sich aber von der Struktur der Dexiinae nur durch den anderen Winkel zwischen Basiphallus und Distiphallus, den fehlenden Epiphallus und den fehlenden Dorsalsklerit-Fortsatz. Wenn man sich die Postgonite der Dexiinae zwischen die Prägonite versenkt vorstellt, dann erhält man die Struktur von *Diplopota* (vergleiche Abb. 134, 135).

4.24. Gruppe Masiphyini

Untersuchte Art

Prophasiopsis spec.

Abbildungen von Teilen des ♂ Postabdomens in der Literatur

Ignatomyia: Thompson (1963c: 1315): T6, Segm 7 + 8, Hypo. — *Manteomasiphya, Masiphya, Micromasiphya,* (?) *Mystacomyia, Neomasiphya:* Guimarães (1966a): E, C, S, Prg, Pog, Aed. — *Paraphasiopsis:* Thompson (1963c): T6, Segm 7 + 8, Hypo, (St5, St6). — *Phasiopsis:* Guimarães (1966a): E, C, S, Prg, Pog, Aed; Thompson (1963c: 1303): T6, Segm 7 + 8, Hypo.

Merkmale

— Tergit 6 plattenförmig, weitgehend mit Segment 7 + 8 verwachsen, Hinterrand behaart; Verbindung zu Tergit 5 sehr schmal membranös.
— Segment 7 + 8 langgestreckt, plattenförmig.
— Sternit 6 subsymmetrisch (Arme schmal, links sehr wenig verbreitert), an der Basis sehr weit nach vorn gezogen, Verbindung zu Sternit 5 lang, stark sklerotisiert, nicht gelenkig, Verbindung zu Segment 7 beiderseits gelenkig.
— Sternit 5 kurz; Vorderrand sehr wenig eingebuchtet; Hinterrand V-förmig eingeschnitten; membranöse Querlinie fehlt.
— Vorderer Epandrialfortsatz und Seitenlappen des Epandriums nicht entwickelt.
— Cerci nahtlos verwachsen, an der Spitze sehr kurz getrennt.

— Surstyli kurz, die dreieckige Spitze ist etwas stärker sklerotisiert als die breit freiliegende Basis.
— Processus longi sehr klein, stabförmig.
— Hypandrialarme schmal, weit getrennt; Hypandrialapodem nicht ausgebildet; die Prägonite setzen hinten am Hypandrium an.
— Prä- und Postgonite zu einem gemeinsamen Körper verwachsen, die Spitzen sind jedoch getrennt (auch bei den in der Literatur abgebildeten Masiphyini), basal sind weder eine Naht noch ein Gelenkfortsatz erkennbar (Abb. 136).
— Intermedium nicht differenziert.
— Ejakulatorapodem 0,4mal so breit wie das Epandrium; Fortsatz wenig verbreitert.
— Aedeagus (Abb. 225): Basiphallus ohne basale Fortsätze (aber basal etwas nach hinten gebogen), kein Epiphallus vorhanden; Distiphallus mit komplizierten, behaarten Strukturen (teilweise „korkenzieherartig").

Hinweise zur Verwandtschaft

Abgeleitete Merkmale der Masiphyini sind vielleicht der stark behaarte, kompliziert strukturierte Distiphallus, die sehr lange, sklerotisierte Verbindung zwischen Sternit 5 und Sternit 6 (siehe Fig. 29 bei THOMPSON 1963c) und die auf eine besondere Weise verwachsenen Prä- und Postgonite (Abb. 136).

Die Postabdomen-Struktur unterscheidet sich sehr von den in der Subfamilie Goniinae (= Exoristinae bei HERTING 1984) zusammengefaßten Formen, zu denen diese Gruppe von GUIMARÃES (1971) gestellt wurde: Segment 7 + 8 plattenförmig; Sternit 6 subsymmetrisch; membranöse Querlinie von Sternit 5 fehlend; Cerci nahtlos verwachsen; Prä- und Postgonite hinten am Hypandrium ansetzend; Intermedium nicht differenziert. Nach den in der Bestimmungstabelle (Kap. 6:**5**) angeführten Merkmalen und nach der abgeleiteten Struktur des Hypandriums könnten die Masiphyini zu den Phasiinae gehören, was aber noch überprüft werden sollte, sobald es möglich ist, die Phasiinae eindeutig als monophyletische Gruppe zu begründen.

4.25. Gruppe Gymnosomatini

Untersuchte Arten

Bogosia helva Wied.; — *Bogosiella fasciata* F.; — *Clytiomyia sola* Rond.; — *Ectophasia crassipennis* F., *oblonga* Rond.; — *Gymnosoma clavata* Rohd., *rotundata* L.; — *Heliozeta helluo* F.; — *Subclytia rotundiventris* Fall.; — *Trichopoda* spec.

Abbildungen von Teilen des ♂ Postabdomens in der Literatur

Bogosia: EMDEN (1944: Pl. 2, Fig. 19—23): H, Prg, Pog, Aed. — *Cistogaster:* RUBTZOV (1951: 179): Postab; VERBEKE (1962a: Pl. 15, Fig. 3): Aed. — *Clytiomyia:* DRABER-MONKO (1964c: 91): Hypo; KUGLER (1971: 85): C; LEHRER (1961: 278): Hypo, St5; VERBEKE (1962a: Pl. 15, Fig. 2): Aed. — *Ectophasia:* DRABER-MONKO (1964c: 74): Dph; HUBENOV (1982a, 1982b): Prg, Pog, C; RUBTZOV (1951: 175): Postab. — *Gymnosoma:* KUGLER (1971: 87): C; RUBTZOV (1951): Postab; VERBEKE (1962a: Pl. 15, Fig. 1): Aed; ZIMIN (1966): C, S, Prg, Pog, Aed. — *Heliozeta:* DRABER-MONKO (1964c: 91): Hypo; RUBTZOV (1951: 177): Postab. — *Subclytia:* DRABER-MONKO (1964c: 75): E, C, S, Aed. — *Trichopoda:* DUGDALE (1969: 618): Prg, Pog, Aed; HARDY (1981): Hypo; VERBEKE (1962a: Pl. 14, Fig. 3): Prg, Pog, Aed; WORTHLEY (1924): Postab.

Merkmale

— Tergit 6 groß, plattenförmig, oft von dorsal gut sichtbar *(Ectophasia, Bogosia, Trichopoda)*, flächig behaart oder beborstet; Tergit 6 ist — außer bei *Heliozeta* — mit Segment 7 + 8

verwachsen; Verbindungsmembran zu Tergit 5 sehr schmal, dorsal meist sklerotisiert (außer bei *Heliozeta*); Stigma 6 befindet sich in Tergit 6.

— Segment 7 + 8 groß, plattenförmig, bei *Ectophasia, Bogosia* und *Trichopoda* in einem rechten oder spitzen Winkel zu Tergit 6 stehend (wie in Abb. 7).

— Sternit 6 asymmetrisch (Übergänge zur Symmetrie vorhanden bei *Bogosia, Trichopoda*), Verbindung zu Segment 7 rechts schmal membranös, Verbindung zu Sternit 5 membranös.

— Sternit 5 von der Form eines schmalen, etwas U-förmig gebogenen Bandes (Abb. 35) oder quer-rechteckig mit bogenförmig eingeschnittenem Hinterrand *(Ectophasia, Bogosia);* selten sind die Loben aus der Ebene von Sternit 5 emporgewölbt *(Gymnosoma);* membranöse Querlinie fehlend.

— Vorderer Epandrialfortsatz meist groß (fehlend bei *Subclytia:* Abb. 47); Seitenlappen des Epandriums nicht entwickelt.

— Cerci abgeflacht, nahtlos verwachsen, die gerundete Spitze fortsatzartig abgesetzt (Abb. 47), Dorsalseite oft unregelmäßig membranös.

— Surstyli ausgebildet als winzige, rudimentäre Zapfen (bei *Bogosiella* völlig reduziert), vom Epandrium und von den Cerci breit membranös getrennt (Abb. 47).

— Processus longi groß, ± dreieckig plattenförmig, in der Vertikalebene stehend und dadurch als innere Seitenwand des Epandriums erscheinend (Abb. 47), Verbindung zu den Surstyli membranös oder — selten — sklerotisiert *(Subclytia, Trichopoda).*

— Hypandrium: Mittelplatte beiderseits nach hinten verlängert und gegabelt, an den Enden der Gabel setzen Basis und Spitze der Prägonite an (Abb. 86, 93c, 158); die ± runde Höhlung vor den Prägoniten dient zur Aufnahme des Distiphallus in der Ruhelage; Hypandrialarme schmal, getrennt (bei *Bogosia* verwachsen); bei *Trichopoda* finden sich Übergänge zur Verwachsung der Hypandrialarme mit der Mittelplatte.

— Prägonite meist lang (kurz bei *Trichopoda*), sehr nach vorn geneigt; Sinnesporen in der basalen Region vorhanden.

— Postgonite ohne Sinnesporen; Gelenkfortsatz nicht erkennbar. Prägonite und Postgonite sind an 1 oder 2 Punkten (im medianen Bereich der Postgonite) starr verwachsen; die Postgonite stehen im rechten oder spitzen Winkel zu den Prägoniten (Abb. 93c, 137, 158).

— Phallapodem vor dem Basiphallus gabelartig geteilt; die Enden dieser Gabel laufen in einem großen, membranösen Sack aus (Abb. 158 „x"); Intermedium nicht differenziert.

— Ejakulatorapodem meist 0,2mal so breit wie das Epandrium und Fortsatz kurz, selten bis 0,5mal so breit wie das Epandrium und der Fortsatz wenig verbreitert *(Ectophasia, Trichopoda).*

— Aedeagus (Abb. 227): Basiphallus kurz; Epiphallus verschieden lang, basal ansetzend. Der Distiphallus besteht aus einem System von Membranen und sklerotisierten, distal offenen Halbschalen, die oft körnig strukturiert *(Ectophasia, Subclytia, Gymnosoma, Trichopoda)* oder mit erhabenen Ringen versehen sind *(Bogosia).* Der dünne Samenleiter (nur bei frischem und gefärbtem Material zu sehen) mündet im Inneren dieser Halbschalen in ein kurzes, U-förmig gebogenes Rohr; dieser verdickte, basale Rohrabschnitt setzt sich meist in 3 starre, gebogene Röhren fort, die apikal verschieden stark mit der Innenwand der Schalen verwachsen, gebündelt und nicht selten mit zusätzlichen apikalen Bildungen versehen sind (zum Beispiel behaarte Klappen bei *Gymnosoma*); bei *Gymnosoma* und *Bogosia* ist eine der 3 Röhren basal durchbrochen und der verbleibende distale Abschnitt dieser Röhre der Länge nach aufgetrennt; bei *Trichopoda* sind 2 der Röhren weitgehend reduziert; *Bogosiella* besitzt mindestens 2 Röhren (genaueres ist ohne Zerlegung nicht zu erkennen); *Subclytia* zeigt nur 2 Röhren und der U-förmige basale Abschnitt ist nicht erkennbar. Das ganze System des Aedeagus weist eine gewisse Elastizität auf und ist im Uhrzeigersinn etwas gedreht.

Hinweise zur Verwandtschaft

Die Gymnosomatini sind sehr gut zu erkennen durch einige Apomorphien, die sich bei keiner anderen Gruppe finden: Aedeagus mit 3 starren, röhrenförmigen Samenleitern innerhalb komplizierter, schalenartiger Gebilde (wenn 1 oder 2 Röhren reduziert sind, dann sind Rudimente erkennbar); das Phallapodem setzt sich in membranösen Ausstülpungen fort (zwischen Aedeagus und Goniten liegend); Mittelplatte des Hypandriums

verlängert, beiderseits gegabelt, die Prägonite sind in sehr charakteristischer Stellung an den Enden dieser „Gabel" befestigt; Processus longi senkrecht stehend (als innere Seitenwand des Epandriums erscheinend); Cerci mit gerundeter, fortsatzartiger Spitze. Es ist daher sehr wahrscheinlich, daß die Gruppe Gymnosomatini monophyletisch ist.

Drei apikale Samenleiter finden sich auch bei einigen Dipteren-Familien mit relativ ursprünglichen Merkmalen (zum Beispiel Asilidae) sowie bei einer Teilgruppe der Rhinophoridae (siehe TSCHORSNIG 1985). Die Struktur des Gymnosomatini-Aedeagus ist so komplex und besonders strukturiert, daß es sich sicher nicht um ein ursprüngliches Merkmal handelt, das unverändert aus dem Grundplan anderer Dipteren-Familien übernommen wurde. Auch der Aedeagus der genannten Rhinophoriden-Teilgruppe ist — abgesehen von den 3 Samenleitern — sehr verschieden von den Gymnosomatini (vergleiche Abb. 227 in dieser Arbeit mit Abb. 23 und 24 bei TSCHORSNIG 1985). Es dürfte sich wohl um Konvergenz handeln, da sich Gymnosomatini und Rhinophoridae verwandtschaftlich nicht nahestehen.

4.26. Gruppe Phasiini

Untersuchte Arten

Elomyia lateralis Meig.; — *Opesia grandis* Egg.; — *Phasia aurigera* Egg., *hemiptera* F., *obesa* F., *subcoleoptrata* L.; — *Xysta holosericea* F.

Abbildungen von Teilen des ♂ Postabdomens in der Literatur

Campbellia: DUGDALE (1969: 618): Postab. — *Elomyia:* DRABER-MONKO (1964c: 52): Dph; LEHRER (1961: 279): Hypo, St5; RUBTZOV (1951: 187): Postab; VERBEKE (1962a: Pl. 15, Fig. 5): Aed. — *Opesia:* DRABER-MONKO (1964c: 72): Hypo; RUBTZOV (1951: 188): Postab; VERBEKE (1962a: Pl. 16, Fig. 2): Prg, Pog, Aed. — *Phasia:* DRABER-MONKO (1964a, 1965b): Hypo, St5, St6; DRABER-MONKO (1964c: 54): Dph; EMDEN (1944: Pl. 2, Fig. 29—31): Hypo; RUBTZOV (1951): Postab; VERBEKE (1962a: Pl. 15, Fig. 4, Pl. 16, Fig. 1): Prg, Pog. Aed.

Merkmale

— Tergit 6 plattenförmig, oft sehr groß und von dorsal gut sichtbar (*Elomyia:* Abb. 7, *Phasia*), meist flächig behaart oder beborstet, mit Segment 7 + 8 verwachsen; Verbindungsmembran zu Tergit 5 sehr schmal, in der Regel mit Übergängen zur Sklerotisierung; Stigma 6 befindet sich in Tergit 6, seltener am unteren Rand in der Membran *(Opesia)*.

— Segment 7 + 8 meist groß, plattenförmig (Abb. 7), nur bei *Xysta* schmaler (Abb. 8), bei *Phasia* und *Elomyia* stehen Tergit 6 und Segment 7 + 8 in einem fast spitzen Winkel zueinander.

— Sternit 6 symmetrisch (subsymmetrisch bei *Xysta, Elomyia*), bei *Xysta* durch die Drehung des Postabdomens ganz auf die linke Seite verschoben, Verbindung zu Segment 7 rechts schmal *(Phasia, Opesia)* oder breit membranös *(Xysta, Elomyia)*, Verbindung zu Sternit 5 membranös (bei *Phasia aurigera* an den Loben ± verwachsen, bei *Xysta* mit unscharfen Sklerotisierungszonen in der Verbindungsmembran).

— Sternit 5 klein, schmal, Hinterrand bogenförmig ausgeschnitten, manchmal sind die Loben zapfenartig entwickelt (*Elomyia*, einige *Phasia*); membranöse Querlinie fehlend; Sensilla trichodea vorhanden bei *Xysta, Phasia obesa* und *hemiptera*.

— Vorderer Epandrialfortsatz klein *(Opesia, Phasia)* oder groß; Seitenlappen des Epandriums schwach entwickelt (nicht bei *Opesia*).

— Cerci mit durchgehender Längsnaht (selten ohne Naht: *Elomyia*), bis zur Spitze verwachsen *(Opesia, Elomyia)*, apikal etwas eingebuchtet *(Phasia)* oder ⅔ apikal weit getrennt *(Xysta)*; bei *Xysta* sind die Cerci stark asymmetrisch und etwas verdreht (Abb. 8, 98).

— Surstyli schmal, so lang wie die Cerci *(Xysta)*, kürzer *(Opesia)* oder länger *(Phasia, Elomyia)*.

— Processus longi stabförmig oder wenig verbreitert *(Xysta, Elomyia)*, besonders klein bei *Opesia*.
— Hypandrialarme nicht oder nur als kurzer Fortsatz erkennbar (vermutlich mit der verlängerten Mittelplatte durch Sklerotisierung der Verbindungsmembran verwachsen); Hypandrialapodem sehr lang (Abb. 87); die Prägonite setzen hinten am Hypandrium an. Bei *Xysta* sind die Hypandrialarme vorhanden, getrennt; die verwachsenen Prä- und Postgonite sitzen an einem sehr langen, etwas gedrehten Arm, der durch die getrennten Cerci nach hinten ragt (Abb. 98); der Arm ist mit dem Hypandrium fest verbunden.
— Prä- und Postgonite sind in verschiedenen Übergängen miteinander verwachsen (Abb. 138, 139), daher sind oft nur ein Paar Gonite erkennbar, eine Naht ist manchmal nur schwer festzustellen (*Opesia:* Abb. 141, *Xysta:* Abb. 98); die Prägonite besitzen in der Regel Sinnesporen (Ausnahme *Xysta*), bei den Postgoniten fehlen sie meist (Ausnahme *Phasia*); Gelenkfortsatz nicht erkennbar.
— Intermedium nicht differenziert.
— Ejakulatorapodem meist 0,2mal so breit wie das Epandrium (*Xysta* 0,1), Fortsatz kurz.
— Aedeagus band- bis schlauchförmig mit sehr verschiedenen, teilweise hochkomplizierten membranösen oder ± sklerotisierten Apikalstrukturen, manchmal mit 2 Zähnchen (*Xysta:* Abb. 98, *Elomyia, Phasia obesa* und *subcoleoptrata*); röhrenartige Bildungen wie bei den Gymnosomatini sind nicht vorhanden; Epiphallus verschieden lang, basal ansetzend, fehlend bei *Elomyia* und *Xysta*.

Hinweise zur Verwandtschaft

Im Gegensatz zu den Gymnosomatini läßt die Gruppe Phasiini im ♂ Postabdomen kein abgeleitetes Merkmal erkennen, das ihre Monophylie begründet. 2 Zähnchen des Distiphallus wie in Abb. 98 kommen nur bei den Phasiini vor.

Die Gattung *Xysta* ist durch die irreversible Drehung des Postabdomens (Kap. 3.1.) und die asymmetrische Ausbildung zahlreicher Teile (Cerci, Surstyli, Hypandrium) besonders ausgezeichnet. Sternit 4 und 5 sind durch die Drehung ebenfalls verschoben. Es ist offensichtlich, daß die Drehung und die Asymmetrie durch den stark asymmetrischen Bau des ♀ Postabdomens bedingt sind.

4.27. Gruppe Strongygastrini

Untersuchte Arten

Hyalomyodes triangulifera Loew (Präparat von Verbeke); — *Strongygaster celer* Meig., *globula* Meig.

Abbildungen von Teilen des ♂ Postabdomens in der Literatur

Hyalomyodes: Verbeke (1962a: Pl. 14, Fig. 9): Aed. — (?) *Kambaitimyia:* Verbeke (1962a: Pl. 14, Fig. 10): Prg, Pog, Aed. — (?) *Rondaniooestrus:* Verbeke (1962a: Pl. 14, Fig. 8): Prg, Pog, Aed. — *Strongygaster:* Draber-Monko (1964c: 68): Hypo; Rubtzov (1951: 189): Postab; Verbeke (1962a: Pl. 14, Fig. 11—13): Prg, Pog, Aed.

Merkmale

— Tergit 6 groß, Hinterrand behaart, mit Segment 7 + 8 zu einer gemeinsamen, fast flachen Platte verwachsen, die völlig auf der Ventralseite des Abdomens liegt; Verbindungsmembran zu Tergit 5 schmal, ± sklerotisiert; Stigma 7 befindet sich in der Membran.
— Sternit 6 symmetrisch; Verbindung zu Segment 7 beidseitig breit membranös; Verbindung zu Sternit 5 membranös (bei *S. celer* mit unscharfen Sklerotisierungen).
— Sternit 5 ± rechteckig plattenförmig; Vorderrand gerade; V-förmiger Einschnitt des Hinterrandes kurz; membranöse Querlinie fehlend.
— Vorderer Epandrialfortsatz und Seitenlappen des Epandriums nicht entwickelt.

— Cerci mit durchgehender Naht (sehr breit, da die Analfeldmembran fast bis zur Spitze reicht), apikal kurz getrennt.
— Surstyli sehr kurz, kegelförmig, mit dem Epandrium fest verwachsen.
— Processus longi stabförmig, mit den Surstyli hinten fest verwachsen; Processus longi und die konkave, innere Basis der Surstyli bilden zusammen sehr wahrscheinlich eine Führung für den zungenartigen Fortsatz des ♀ Postabdomens (Sternit 8).
— Hypandrialarme sehr genähert; Gonite am Ende der verlängerten Mittelplatte des Hypandriums ansetzend (Abb. 89).
— Nur ein Paar Gonite erkennbar: sehr wahrscheinlich sind Prä- und Postgonite völlig verschmolzen (bei starker Aufhellung ist auf der Innenseite eine hellere Naht erkennbar, punktiert in Abb. 149); kein Gelenkfortsatz abgegliedert.
— Phallapodem vor dem Basiphallus erweitert; kein Intermedium differenziert.
— Ejakulatorapodem völlig reduziert (Abb. 160).
— Aedeagus sehr kurz (Abb. 160); die Sklerotisierungen bestehen aus einem basalen Ring (dorsal membranös) und einem dorsal damit verbundenen apikalen Halbring (ventral membranös); wahrscheinlich entsprechen die beiden Teile dem Basiphallus und dem Distiphallus; Epiphallus fehlend, die membranöse Dorsalseite des Basiphallus könnte jedoch ein Rudiment sein, denn bei *Strongygaster celer* ist die Membran an dieser Stelle etwas hervorgewölbt.

Hinweise zur Verwandtschaft

Ein vielleicht abgeleitetes Merkmal der Strongygastrini ist die völlige Reduktion der Samenpumpe (Abb. 160). Möglicherweise existieren jedoch Konvergenzen bei anderen Gruppen (Kap. 3.13.). Ähnlich starke Verkürzungen des Aedeagus wie bei den Strongygastrini weisen nur noch die Acemyiini (Kap. 4.5.) auf. *Hyalomyodes* unterscheidet sich in ♂ Postabdomen-Merkmalen praktisch nicht von *Strongygaster*.

4.28. Gruppe Hermyini

Untersuchte Art

Hermya diabolus Wied.

Abbildungen von Teilen des ♂ Postabdomens in der Literatur

(?) *Clara:* Verbeke (1962a: Pl. 17, Fig. 1): Prg, Pog, Aed. — *Hermya:* Emden (1944: Pl. 1, Fig. 16—18): Hypo; Verbeke (1962a: Pl. 17, Fig. 2, 3): Prg, Pog, Aed.

Merkmale

— Tergit 6 plattenförmig, Hinterrand beborstet; das große Segment 7 + 8 und Tergit 6 bilden zusammen eine verwachsene Einheit; Verbindung zu Tergit 5 dorsal fast verwachsen; Stigma 6 befindet sich in Tergit 6.
— Sternit 6 subsymmetrisch, links nicht verbreitert, Verbindung zu Segment 7 rechts schmal membranös, Verbindung zu Sternit 5 sehr breit membranös.
— Sternit 5 groß, bogenförmig; membranöse Querlinie fehlend.
— Vorderer Epandrialfortsatz und Seitenlappen des Epandriums nicht entwickelt.
— Cerci basal fast nahtlos verwachsen, apikale ⅔ weit getrennt.
— Surstyli kurz, schmal.
— Processus longi stark verbreitert, Verbindung zu den Surstyli breit membranös.
— Hypandrium wie bei *Phasia* strukturiert (Abb. 87); Hapandrialarme nicht erkennbar; die Prägonite setzen hinten am Hypandrium an.
— Prägonite flach lobusartig, nur auf einer sehr kurzen Strecke mit dem Hypandrium verbunden, ohne Sinnesporen (Abb. 140); die Postgonite sind mit den Prägoniten an der Spitze starr verwachsen; Gelenkfortsatz der Postgonite weit nach vorn reichend, hinten aber mit den Postgoniten verbunden.

— Intermedium nicht differenziert.
— Ejakulatorapodem 0,5mal so breit wie das Epandrium, Fortsatz fächerartig.
— Aedeagus: Basiphallus basal stark abgeflacht und nach allen Seiten erweitert; Epiphallus kurz, basal ansetzend; der Distiphallus beginnt — ähnlich wie bei *Phasia* — mit einem röhrenförmigen Abschnitt; apikaler Komplex kugelförmig, sehr kompliziert strukturiert.

Hinweise zur Verwandtschaft

Die extreme Abflachung des Basiphallus findet sich nur bei dieser Gruppe. Hypandrium, Prä- und Postgonite sind sehr ähnlich wie bei den Phasiini strukturiert. Die Möglichkeit einer nahen Verwandtschaft zwischen Hermyini und Phasiini sollte näher geprüft werden.

4.29. Gruppe Catharosiini

Untersuchte Arten

Catharosia albisquama Vill., *pygmaea* Fall.

Abbildungen von Teilen des ♂ Postabdomens in der Literatur

Catharosia: Draber-Monko (1964c: 52): Hypo; *Draber-Monko* (1968: 262): C, S, H, Prg, Pog, Aed, St5; Rubtzov (1951: 197): Postab; Verbeke (1962a: Pl. 16, Fig. 3; 1970: 295): Prg, Pog, Aed. — (?) *Stackelbergomyia:* Rohdendorf (1948: 456): Postab.

Merkmale

— Tergit 6 sehr groß, behaart, mit Segment 7 + 8 zu einer gemeinsamen, gewölbten Platte verwachsen; Verbindung zu Tergit 5 dorsal verwachsen; Stigma 6 befindet sich am unteren Rand von Tergit 6.
— Sternit 6 symmetrisch, beidseitig mit Segment 7 verwachsen, basale ⅔ von Sternit 6 durch Sklerotisierung der Membran gleichmäßig verbreitert, Verbindung zu Sternit 5 membranös.
— Sternit 5 klein, querrechteckig; Vorderrand bei *C. pygmaea* etwas eingebuchtet; Hinterrand sehr flach ausgeschnitten (*C. albisquama:* Abb. 36) oder tief U-förmig ausgeschnitten *(C. pygmaea);* membranöse Querlinie fehlend.
— Vorderer Epandrialfortsatz nicht entwickelt; Seitenlappen des Epandriums angedeutet.
— Cerci flach herzförmig, nahtlos verwachsen *(C. albisquama)* oder mit durchgehender Naht *(C. pygmaea).*
— Surstyli völlig reduziert.
— Processus longi verbreitert, weit nach hinten verlagert, bei *C. albisquama* verwachsen.
— Hypandrialarme kurz, schmal, weit getrennt; die Prägonite setzen am hinteren Ende der verlängerten Mittelplatte des Hypandriums an.
— Prägonite deutlich vom Hypandrium abgesetzt, nach vorn geneigt; Postgonite bei *C. albisquama* basal mit den Prägoniten verwachsen (Abb. 142), bei *C. pygmaea* sehr wahrscheinlich völlig mit den Prägoniten verwachsen (Abb. 143); Gelenkfortsatz der Postgonite sehr groß, deutlich abgegliedert.
— Intermedium nicht differenziert.
— Ejakulatorapodem 0,1—0,3mal so breit wie das Epandrium, Fortsatz kurz.
— Aedeagus (Abb. 229): Die Grundstruktur entspricht dem Aedeagus von *Phasia;* bei *Catharosia* ist zusätzlich eine ventrale, knieartige Verdickung vorhanden; Epiphallus kurz, abgeflacht, basal ansetzend.

Hinweise zur Verwandtschaft

Die Catharosiini lassen sich nach den in der Bestimmungstabelle (Kap. 6: **14**) genannten Merkmalen von den anderen Phasiinae trennen. Vielleicht handelt es sich bei der ventralen,

knieartigen Verdickung des Aedeagus um eine Autapomorphie der Gruppe. In der Abbildung von *Stackelbergomyia* bei ROHDENDORF (1948) ist diese Verdickung jedoch nicht erkennbar. *Litophasia* (von HERTING 1984 zu den Catharosiini gestellt) wird in Kapitel 4.21. behandelt.

4.30. Gruppe Parerigonini

Untersuchte Arten

Neobrachelia edessae Tns.; — *Parerigone takanoi* Mesn.

Abbildungen von Teilen des ♂ Postabdomens in der Literatur

Leverella: BARANOV (1934: 473): Hypo.

Merkmale

— Tergit 6 plattenförmig, Hinterrand dicht behaart; Verbindung zu Tergit 5 und zu Segment 7 + 8 schmal membranös.
— Segment 7 + 8 gewölbt.
— Sternit 6 subsymmetrisch, links sehr wenig verbreitert, Verbindung zu Segment 7 rechts sehr schmal membranös, Verbindung zu Sternit 5 gelenkig (über 2 sehr kurze Fortsätze von Sternit 6), der basale, mediane Zwischenraum bleibt membranös; Sternit 6 besitzt bei *Neobrachelia* einen langen, lateral-komprimierten, fingerförmigen Fortsatz, der bis zum Hinterrand von Sternit 5 reicht und somit den größten Teil des Hinterrand-Ausschnittes von Sternit 5 ausfüllt.
— Sternit 5 am Hinterrand weit bogenförmig *(Parerigone)* oder sehr tief U-förmig ausgeschnitten *(Neobrachelia);* membranöse Querlinie fehlend.
— Epandrium: Vorderer Epandrialfortsatz lang, Seitenlappen des Epandriums sehr groß, fingerförmig entwickelt *(Neobrachelia)* oder vorderer Epandrialfortsatz sehr kurz, Seitenlappen nicht entwickelt *(Parerigone).*
— Cerci verwachsen, mit durchgehender, schwach entwickelter Naht, apikal beiderseits mit einem dicht behaarten, abgeflachten Auswuchs (bei *Neobrachelia* sehr groß, bei *Parerigone* nur angedeutet).
— Surstyli breit, mit hakenförmiger Spitze *(Parerigone)* oder schmaler und Innenrand mit besonderer, einreihiger Behaarung *(Neobrachelia).*
— Processus longi hinten etwas verbreitert bei *Parerigone,* nicht erkennbar bei *Neobrachelia* (reduziert?).
— Hypandrialarme nicht erkennbar *(Parerigone)* oder kurz, weit getrennt *(Neobrachelia);* die Prägonite setzen hinten am Hypandrium an.
— Stellung der Prä- und Postgonite zangenartig (Abb. 144), nicht verwachsen, nach vorn geneigt *(Neobrachelia)* oder ± senkrecht zum Hypandrium stehend; Gelenkfortsatz der Postgonite sehr lang, deutlich abgegliedert.
— Intermedium nicht differenziert.
— Ejakulatorapodem 0,3—0,5mal so breit wie das Epandrium, Fortsatz etwas fächerförmig *(Neobrachelia)* oder pilzförmig *(Parerigone).*
— Aedeagus (Abb. 228): Basiphallus sehr kurz; Epiphallus lang, fadenförmig, basal ansetzend, mit der Membran verwachsen; Distiphallus sehr lang, abgeplattet schlauchförmig, apikal mit sehr komplexen membranösen und sklerotisierten Strukturen (klein bei *Neobrachelia,* sehr groß bei *Parerigone*).

Hinweise zur Verwandtschaft

Die sonst recht verschiedenen Gattungen *Neobrachelia* und *Parerigone* stimmen in der Struktur ihrer Prä- und Postgonite auffallend gut überein (Abb. 144). Sie ähneln hierin den Leucostomatini. Es sollte geprüft werden, ob der apikale, behaarte Auswuchs der Cerci

auch bei anderen Parerigonini vorhanden ist; möglicherweise handelt es sich um ein autapomorphes Merkmal der Gruppe. Die „normale" membranöse Verbindung von Tergit 6 zu Tergit 5 und Segment 7 + 8 kommt innerhalb der Phasiinae nur bei den Parerigonini vor.

4.31. Gruppe Leucostomatini

Untersuchte Arten

Brullaea ocypteroidea R. D.; — *Clairvillia biguttata* Meig.; — *Eulabidogaster setifacies* Rond.; — *Labigaster forcipata* Meig.; — *Leucostoma crassa* Kgl.; — *Takanoella parvicornis* Bar. (Alkoholpräparat von HERTING); — *Weberia digramma* Meig.

Abbildungen von Teilen des ♂ Postabdomens in der Literatur

Brullaea: DRABER-MONKO (1964c): Hypo. — *Calyptromyia:* VERBEKE (1962a: Pl. 14, Fig. 4): Prg, Pog, Aed. — *Cinochira:* DRABER-MONKO (1964c: 51): Postab; RUBTZOV (1951: 241): Postab. — *Clairvillia:* DRABER-MONKO (1964c: 78): Hypo; KUGLER (1971: 83): E, C, S; RUBTZOV (1951: 239): Postab. — *Dionaea:* DRABER-MONKO (1964c: 85): Hypo; RUBTZOV (1951: 233): Postab. — *Labigaster:* DRABER-MONKO (1964c: 86): Hypo. — *Leucostoma:* BARANOV (1929b: 15): Hypo; CANTRELL (1984): Hypo; DRABER-MONKO (1964c: 62): Hypo, St5; HARDY (1981): Hypo; KUGLER (1977: 14): C; RUBTZOV (1951): Postab; VERBEKE (1962a: Pl. 14, Fig. 1, 2): Prg, Pog, Aed. — *Truphia:* DUGDALE (1969: 618): Postab.

Merkmale

— Tergit 6 meist groß, bei *Leucostoma* und *Clairvillia* nur als kleines Rudiment vorhanden, flächig behaart oder (bei *Leucostoma* und *Clairvillia*) unbehaart, mit dem plattenförmigen Segment 7 + 8 zu einer Einheit verwachsen; Verbindung zu Tergit 5 sehr schmal membranös oder fast verwachsen; Stigma 6 befindet sich in Tergit 6 bei *Weberia* und *Eulabidogaster.*

— Sternit 6 symmetrisch, selten subsymmetrisch *(Clairvillia),* die Arme sind linienförmig schmal, seltener beidseitig verbreitert *(Labigaster, Weberia),* Verbindung zu Segment 7 beidseitig schmal membranös, seltener beidseitig verwachsen (*Leucostoma:* Abb. 25), Verbindung zu Sternit 5 membranös.

— Sternit 5 schmal rechteckig bis fast quadratisch *(Eulabidogaster);* Hinterrand sehr tief bogenförmig ausgeschnitten (Abb. 25); membranöse Querlinie fehlend; Sensilla trichodea bei *Clairvillia* und *Weberia* vorhanden.

— Epandrium vor der Basis der Cerci verschmälert (Abb. 48) außer bei *Labigaster* und *Weberia;* bei letzteren Gattungen ist das Epandrium sehr breit und abgeflacht. Vorderer Epandrialfortsatz und Seitenlappen klein oder fehlend.

— Cerci nahtlos (selten mit basaler, sehr feiner Längsnaht: *Leucostoma, Clairvillia*) zu einem großen, etwas hakenförmigen Syncercus verwachsen (Abb. 48); bei *Labigaster* sind die Cerci dagegen dorsal ausgehöhlt und apikal tief eingespalten.

— Surstyli klein, zapfenartig *(Weberia, Labigaster)* bis fast rudimentär, plättchenförmig entwickelt (*Brullaea, Clairvillia, Eulabidogaster:* Abb. 48).

— Processus longi stabförmig, seltener kurz plattenförmig *(Labigaster)* oder völlig reduziert *(Eulabidogaster).*

— Hypandrium verlängert, im Gelenk zum Epandrium ausklappbar (Doppelpfeil in Abb. 90, 91 = Gelenk), die Prägonite setzen ganz hinten an; Hypandrialarme selten erkennbar, getrennt *(Brullaea)* oder verwachsen (*Labigaster:* Abb. 91, *Weberia:* Abb. 90); die Seitenwände des Hypandriums sind bei *Labigaster* „polsterartig" entwickelt (siehe unten).

— Prä- und Postgonite sind in verschiedenen Übergängen miteinander verwachsen (Abb. 145, 147, 148), bei *Labigaster* frei (Abb. 146); Stellung ± zangenartig in der Verlängerung des Hypandriums; Gelenkfortsatz der Postgonite — außer bei *Labigaster* und *Weberia* — nicht erkennbar; bei letzteren Gattungen ist der Gelenkfortsatz sehr groß entwickelt und deutlich abgegliedert (Abb. 146, 147).

— Phallapodem vor dem Basiphallus manchmal etwas verbreitert und abgeflacht *(Labigaster, Leucostoma, Takanoella),* jedoch kein Intermedium differenziert.

— Ejakulatorapodem 0,1—0,3mal so breit wie das Epandrium, Fortsatz kurz oder stabförmig, bei *Labigaster* distal „knopfförmig" (Abb. 178); bei *Eulabidogaster* ist das Ejakulatorapodem fast 1,0mal so breit wie das Epandrium, da der Fortsatz sehr lang ist (Abb. 177).
— Aedeagus (Abb. 230, 231): Basiphallus kurz röhrenförmig, dorsal ± stark membranös; Epiphallus fehlend; Distiphallus lang schlauchförmig mit dorsaler, sklerotisierter Lamelle (*Eulabidogaster:* Abb. 230, *Leucostoma*), kurz schlauchförmig ohne Sklerotisierungen *(Clairvillia, Brullaea, Weberia)* oder — selten — weitgehend *(Takanoella)* oder völlig reduziert (*Labigaster:* Abb. 231).

Hinweise zur Verwandtschaft

Die Monophylie der Gruppe dürfte mit der seltsamen Zange des ♀ Postabdomens zu begründen sein. Dieses Organ hat möglicherweise bei der Eiablage eine besondere Bedeutung. Bei der Kopulation sorgt die ♀ Zange sehr wahrscheinlich in bemerkenswert unterschiedlicher Weise für den Zusammenhalt der kopulierenden Teile (diese Funktion obliegt bei den Tachinidae sonst dem Zangengriff von Sternit 5 und Cerci des ♂, siehe Kap. 3.7.):

Eulabidogaster, Leucostoma, Takanoella, Clairvillia, Brullaea: Die ♀ Zange greift um eine Verengung zwischen Epandrium und Cerci. Die Surstyli sind bei diesen Gattungen sehr wahrscheinlich deswegen reduziert, weil sie der Zange hinderlich wären. Die Verengung ist auch bei *Truphia* vorhanden (nach der Abb. bei DUGDALE 1969).

Labigaster: Die ♀ Zange greift um das Hypandrium, das seine Form genau dieser Zange angepaßt hat und an den Berührungszonen mit Mikrotrichien besetzt ist (Abb. 91). Diese Besonderheit konnte ich auch bei *Labigaster pauciseta* und *nitidula* feststellen. Die Cerci sind bei *Labigaster* tief (sekundär?) eingeschnitten, da sie wegen der besonderen Kopulationsstellung den ♀ Legebohrer aufnehmen müssen.

Weberia: Die ♀ Zange greift zwischen das Hypandrium und die (daher) stark sklerotisierte Genitalmembran (= Fläche zwischen den Schenkeln von Sternit 6).

Ein autapomorphes Merkmal des ♂ Postabdomens der Leucostomatini ist vielleicht das verlängerte Hypandrium (Abb. 90, 91, 93d), das im Gelenk zum Epandrium ausgeklappt werden kann. Eine ähnliche, sehr wahrscheinlich konvergent entstandene Struktur besitzt nur *Diplopota.*

Der sehr einfach schlauchförmig gebaute Aedeagus findet sich nur bei den Leucostomatini und bei den Cylindromyiini (vergleiche Abb. 95, 230). Ich halte es für denkbar, daß es sich um ein abgeleitetes Merkmal dieser 2 Gruppen handelt.

4.32. Gruppe Cylindromyiini

Untersuchte Arten

Besseria anthophila Loew, *reflexa* R. D.; — *Cylindromyia auriceps* Meig., *bicolor* Oliv., *brevicornis* Loew (H), *crassa* Loew, *eronis* Curr. (H), *pictipennis* Macq. (H), *pilipes* Loew, *pusilla* Meig. (H), *rufifrons* Loew; — *Hemyda obscuripennis* Meig., *vittata* Meig.; — *Lophosia fasciata* Meig.; — *Phania funesta* Meig. [(H) = Alkoholpräparate von Dr. B. HERTING, bei denen teilweise nur das Hypopygium vorhanden war.]

Abbildungen von Teilen des ♂ Postabdomens in der Literatur

Besseria: BARANOV (1929b: 7): Hypo; DRABER-MONKO (1964c): Postab; HERTING (1979a: 6): E, C, S; RUBTZOV (1951): Postab. — *Cylindromyia:* ALDRICH (1926): E, C, S; BARANOV (1929b: 11): H, Prg, Pog, Aed; CANTRELL (1984): Hypo; CURRAN (1934): E, C, S; DRABER-MONKO (1964c): Hypo, St5; EMDEN (1944: Pl. 1, Fig. 8—11): E, C, S; GUIMARÃES (1976b): E, C, S, St5; HERTING (1979b: 6): E, C, S; HERTING (1983): E, C, S, St5, St6; KUGLER (1974): E,

C, S, St5; LEHRER (1957): E, C, S; LEHRER (1961): Prg, Pog, Aed; LEHRER (1973a): Postab; RICHTER (1972a: 930): E, C, S; RUBTZOV (1951): Postab; SABROSKY (1967: 61): E, C, S; VERBEKE (1963: 8): H, Prg, Pog, Aed. — *Hemyda:* BARANOV (1929b: 7): Hypo; DRABER-MONKO (1964c): Postab; DUGDALE (1969: 618): S, H, Prg, Pog, Aed; RUBTZOV (1951: 221): Postab. — *Huttonobesseria:* DUGDALE (1969): H, Prg, Pog, Aed. — *Lophosia:* DRABER-MONKO (1964c: 35): Postab; HERTING (1983): E, C, S, (H), Prg, Pog, St5, St6; LEHRER (1975): Postab. — *Phania:* BARANOV (1929: 10): Hypo; DRABER-MONKO (1964c: 80): Hypo, St5; RUBTZOV (1951: 227): Postab; VERBEKE (1962a: Pl. 14, Fig. 7): Prg, Pog, Aed. — *Polybiocyptera:* HERTING (1979b: 11): Postab. — *Polistiopsis:* ARNAUD (1966): Hypo, St5, St6.

Merkmale (mit Hinweisen zur Funktion einiger Elemente)

— Tergit 6 ist mit Segment 7 + 8 zu einer großen, stark gewölbten, flächig behaarten Einheit verwachsen (Abb. 26), nur bei *Lophosia* sind Tergit 6 und Segment 7 + 8 schmal; Verbindung zu Tergit 5 verwachsen oder sehr schmal membranös; Stigma 6 und 7 befinden sich in dem komplexen Sklerit (bei *Lophosia* liegt Stigma 6 am Vorderrand von Tergit 6).

— Sternit 6 symmetrisch (etwas asymmetrisch bei *Cylindromyia pictipennis* nach HERTING 1983), mit Sternit 5 unterschiedlich stark verwachsen (Abb. 26); bei *Hemyda* ist Sternit 6 nicht als ein besonderes Sklerit erkennbar, bei *Phania* ist es stark reduziert; die Verwachsung ist offenbar auch nach einer teilweisen Überlagerung mit Sternit 5 möglich, wie HERTING (l.c.) gezeigt hat. Verbindung zwischen Sternit 6 und Segment 7 beiderseits leicht beweglich gelenkig oder schmal membranös; bei *Besseria* liegen zusätzliche, gelenkartige Sklerite zwischen den Enden von Sternit 6 und Segment 7 (Kap. 3.4.), bei *Lophosia* befinden sich dazwischen die „Hörner" von Sternit 5. Sternit 6 ist bei *Besseria* dicht mit Mikrotrichien besetzt; bei *Cylindromyia* sind Sensilla trichodea erkennbar. Zwischen Sternit 6 und dem Hypandrium befinden sich weitere, besondere Bildungen (Kap. 3.4.); bei *Hemyda, Besseria* und *Phania* ist die Genitalmembran in diesem Bereich stark eingestülpt, um bei der Kopulation den ♀ Legebohrer aufzunehmen.

— Sternit 5 von der Form eines schmalen Bogens oder am Hinterrand sehr weit bogenförmig ausgeschnitten (Abb. 26); membranöse Querlinie fehlend (nicht zu verwechseln mit der zuweilen membranösen Zone zwischen Sternit 5 und Sternit 6); Sensilla trichodea bei *Cylindromyia* und *Lophosia* vorhanden. Besonderheiten von Sternit 5: hörnerartige Fortsätze entwickelt *(Lophosia);* Sternit 5 plattenartig, senkrecht stehend *(Hemyda vittata);* ventral tief eingesenkt *(Besseria);* zu 2 behaarten Plättchen reduziert (*Phania funesta:* Abb. 37). Bei *Besseria* und *Phania* sind auch die übrigen Sternite in der eingesenkten Ventralmembran des Abdomens sehr klein; die gesamte, eingesenkte Fläche dient hier vermutlich als Auflage für das große Tergit 6 des ♀. Die Fortsätze einiger *Cylindromyia* sind wahrscheinlich durch die Verwachsung mit Sternit 6 bedingt (siehe HERTING l.c.).

— Vorderer Epandrialfortsatz nicht entwickelt; Seitenlappen des Epandriums vorhanden, bei *Besseria* und *Phania* sehr flach und fast membranös, bei *Hemyda* nur angedeutet. Das Epandrium von *Cylindromyia* besitzt bei vielen Arten (siehe HERTING l.c., dort als Seitenlappen bezeichnet) zusätzliche lappen- oder schalenartige Auswüchse, die vermutlich als Führungsorgan für die Zapfen des ♀ Postabdomens dienen. Bei *C. rufifrons* und *pictipennis* ist die Wand des Epandriums lateroventral kompliziert ausgehöhlt, um diese ♀ Zapfen aufzunehmen. *Hemyda obscuripennis* besitzt in der Außenwand eine tiefe Höhlung vor der blasig entwickelten Basis der Surstyli, *H. vittata* eine sehr tiefe Höhlung zwischen Epandrium-Außenwand und Basis der Surstyli; diese Vertiefungen stellen einen Eingriff für die Genitalzange des ♀ dar.

— Cerci meist bis zur Spitze verwachsen, mit oder ohne durchgehende Naht, bei *Phania funesta* apikal kurz getrennt. Besonderheiten: ½ der Cerci apikal getrennt (*Cylindromyia rufifrons,* siehe unten); Cerci mit dorsalen Schwellungen, die eine Rinne bilden (zahlreiche *Cylindromyia,* siehe HERTING l.c.); Cerci durch einen membranösen „Hals" vom Epandrium abgesetzt, mit lateralen Fortsätzen (*Besseria:* Abb. 49).

— Surstyli meist groß; unbewegliche Verwachsungen kommen vor zwischen Epandrium und Surstyli *(Lophosia, Hemyda),* zwischen der inneren Basis der beiden Surstyli *(Hemyda, Cylindromyia rufifrons, auriceps)* und zwischen Cerci und Surstyli *(Cylindromyia, Phania, Hemyda);* als „Auflagefläche" für die Zapfen des ♀ Postabdomens dient eine Vertiefung im vorderen Abschnitt der inneren Surstyli-Basis *(Cylindromyia bicolor, brevicornis, eronis,*

pilipes), die verwachsene, innere Surstyli-Basis *(C. auriceps)* oder eine Höhlung der äußeren Surstyli-Basis *(C. pusilla)*.

— Processus longi nicht erkennbar; sehr wahrscheinlich sind die Processus longi mit den Surstyli nahtlos verwachsen, denn die Verbindung zwischen Hypandrium und der inneren Surstyli-Basis ist gelenkig (Abb. 93e), nur bei *Lophosia* etwas breiter membranös.

— Hypandrialarme getrennt; Hypandrialapodem sehr schmal, bei *Besseria reflexa* gespalten (Abb. 92). Von der bogen- oder hufeisenförmigen Basis des Hypandriums (= Basalsternit HERTING 1983) ist ein beweglicher (*Cylindromyia:* Abb. 95, 96, 150 „x", *Hemyda:* Abb. 97 „x", *Phania*) oder unbeweglicher Komplex abgegliedert (*Lophosia, Besseria:* Abb. 92 „x"), der apikal die verwachsenen Prä- und Postgonite trägt (Kap. 3.10.); er dient bei *Cylindromyia* und *Lophosia* als Führungsschiene für den ♀ Legebohrer. Bei *Cylindromyia rufifrons* ist der bewegliche Komplex im Gelenk zum basalen Abschnitt des Hypandriums gedreht und zusammen mit der Basis des Aedeagus eingesenkt (Abb. 96), während er bei den anderen *Cylindromyia* ausklappbar ist (Abb. 95); bei *Cylindromyia pictipennis* ist in dieser Hinsicht eine morphologische Zwischenform ausgebildet. *Lophosia* besitzt zapfenartige Fortsätze an der Gelenkverbindung zum Epandrium sowie 3 „Membranpolster" als vermutliche Puffer und Auflageflächen für das ♀ Postabdomen (1 Paar zwischen den Hypandrialarmen und dem Mittelkomplex des Hypandriums sowie ein einzelnes Polster in der Genitalmembran zwischen Sternit 6 und Hypandrium).

— Prä- und Postgonite zu einem Komplex verwachsen (Abb. 95—97, 150); meist sind Trennlinien erkennbar, wobei jedoch schwer zu entscheiden ist, welche Komponenten zu Prä- oder Postgoniten gehören; bei *Cylindromyia auriceps* ist ein kleiner Gelenkfortsatz angedeutet (Abb. 95).

— Intermedium nicht differenziert (*Lophosia, Cylindromyia:* Abb. 95, 96) oder weit vor der Basis des Aedeagus vom Phallapodem abgebogen und vorn mit dem Hypandrium verwachsen (*Besseria, Phania, Hemyda:* Abb. 97); Phallapodem vor der Basis des Basiphallus abgeplattet.

— Ejakulatorapodem 0,2—0,5mal so breit wie das Epandrium, Fortsatz von sehr variabler Form (aber nicht fächerförmig); bei *Hemyda vittata* ist das Ejakulatorapodem nur ein winziges Anhängsel ohne erkennbare Muskulatur, bei *Hemyda obscuripennis* war es nicht auffindbar (reduziert oder bei der Präparation abgerissen?).

— Aedeagus (Abb. 95—97) schlauchförmig membranös ausgebildet (sehr kurz bei *Besseria, Phania*), Dorsalseite und Basis stärker sklerotisiert, die Trennung in Basiphallus und Distiphallus bleibt unklar; Epiphallus fehlend, ein sehr kurzer, membranöser, basal ansetzender Fortsatz findet sich bei *Hemyda vittata* und bei *„Evibrissa" huttoni* Mall. (nach der Abb. bei DUGDALE 1969); die Basis des Aedeagus ist oft winklig nach hinten abgebogen; der distale, schlauchförmige Abschnitt ist bei *Cylindromyia* (außer *C. rufifrons*) und *Hemyda* apikal in 2 Zipfel gespalten.

Hinweise zur Verwandtschaft

Die Monophylie der Cylindromyiini, die durch autapomorphe Merkmale des ♀ Postabdomens gesichert ist (HERTING 1957, 1983), wird durch folgende, abgeleitete Merkmale des ♂ Postabdomens erhärtet: In der Membran zwischen Sternit 6 und Hypandrium befinden sich besondere Bildungen (Kap. 3.4.); das Hypandrium ist gegliedert in einen hufeisen- oder bogenförmigen basalen Teil und einen davon abgesetzten Komplex, der die verwachsenen Prä- und Postgonite trägt. Weitere charakteristische Merkmale sind in der Bestimmungstabelle (Kap. 6:7) genannt.

Die 2 folgenden Gruppen sind möglicherweise monophyletisch; die angeführten abgeleiteten Merkmale kommen bei anderen Tachinidae nicht vor:

Hemyda — Besseria — Phania: Genitalmembran tief eingestülpt, um den ♀ Legebohrer bei der Kopulation aufzunehmen; Intermedium sehr weit vor der Basis des Basiphallus vom Phallapodem abgebogen, vorn mit dem Hypandrium verwachsen (Abb. 97); die Surstyli dienen als Führungszapfen für die Höhlung des ♀ Postabdomens.

Cylindromyia — Lophosia: Der abgegliederte Teil des Hypandriums mit Prä- und

Postgoniten bildet eine Schiene für den ♀ Legebohrer; der ganze Komplex stellt gleichzeitig einen Führungszapfen für die Höhlung des ♀ Postabdomens dar (außer bei *Cylindromyia rufifrons*).

Diese beiden Gruppen stimmen mit den Subtribus Cylindromyiina und Phaniina von HERTING (1983) überein, die auch durch besondere Merkmale des ♀ Postabdomens ausgezeichnet sind.

Besonders erwähnenswert sind die 2 Arten *Cylindromyia rufifrons* und *pictipennis*. Sie sind durch einige autapomorphe Merkmale des ♀ als monophyletische Gruppe eindeutig charakterisiert (sekundäre Reduktion des Legebohrers, Zapfen von Sternit 7 als „Ersatz" für den Legebohrer zugespitzt; siehe HERTING 1983). Auch das ♂ Postabdomen läßt Autapomorphien erkennen: Epandrialwand zur Aufnahme des ♀ Sternit 7 ausgehöhlt; Aedeagus-Basis in dem abgegliederten Hypandrium-Komplex zwischen den U-förmigen basalen Teil des Hypandriums verlagert (Abb. 96). Trotz dieser besonderen, wohl nur einmal entwickelten Merkmale zeigt das ♂ Postabdomen grundlegende Unterschiede in der Funktion der Teile, welche sich auch in bedeutenden morphologischen Unterschieden ausdrücken:

C. pictipennis: Die schlanken Surstyli liegen parallel zum abgegliederten Hypandrium-Komplex, sie greifen bei der Kopulation vermutlich ganz in die Rinnen der ♀ Zapfen; Aedeagus (wie bei den anderen *Cylindromyia*) schlauchförmig membranös, apikal zweispitzig; Cerci sehr kurz, völlig verwachsen.

C. rufifrons: Die Surstyli liegen in „normaler" Position; bei der Kopulation greifen die Spitzen vielleicht noch in die Rinnen des ♀ Zapfens; der abgegliederte Hypandrium-Komplex wird durch die langen, tief eingespaltenen Cerci gehindert, in die Höhlung des ♀ Postabdomens einzudringen; diese Aufgabe kommt statt dessen dem sehr langen, stärker sklerotisierten Aedeagus zu, der durch die als Führungsschiene dienenden Cerci hindurch ausgeklappt werden kann.

Dieses Beispiel zeigt als Extremfall, wie in einer kleinen, scharf abgegrenzten monophyletischen Gruppe tiefgreifende Änderungen im Aufbau des ♂ Postabdomens verwirklicht wurden.

5. Größere monophyletische Einheiten; Probleme der Phylogenie

Das ♂ Postabdomen ist nur eines von vielen vorhandenen Merkmalskomplexen. Es hat grundsätzlich weder mehr noch weniger Aussagekraft als irgendein anderes beliebiges Merkmal (Beborstung, Biologie, Morphologie von Eiern, Larven, ♀ Postabdomen etc.). Entscheidend für den Nachweis der Monophylie einer Gruppe ist die Wahrscheinlichkeit, nach der ein bestimmtes Merkmal nur einmal entstanden ist. Die Wahrscheinlichkeit, ein solches Merkmal überhaupt zu erkennen, ist um so größer, je komplexer und differenzierter das Merkmal ist.

Es gibt bei den Tachinidae noch keine allgemein akzeptierte Einteilung in größere systematische Einheiten. Im wesentlichen unterscheidet man heute nach den in der Einleitung genannten Katalogen 4—5 Subfamilien, deren Abgrenzung und Umfang jedoch unterschiedlich ist. Im folgenden beziehe ich mich nur auf die gegenwärtig modernste Konzeption von HERTING (1984).

Von den 4 Subfamilien, die HERTING unterscheidet (siehe Tab. 1), sind die Dexiinae aufgrund ihrer besonderen ♂ Postabdomen-Merkmale abgegrenzt. Diese Subfamilie erscheint mir gegenwärtig am ehesten als eine monphyletische Einheit begründbar (Kap. 4.21.), obgleich sie in ihrer Biologie und in den äußeren Merkmalen der Imagines sehr uneinheitlich wirkt.

Die bis heute einzige Annahme für eine mögliche Monophylie der Subfamilie Phasiinae ist die Lebensweise der darin zusammengefaßten Arten als Heteroptera-Parasiten (DUPUIS 1963, CROSSKEY 1796, HERTING 1983), wobei zu beachten ist, daß die Strongygastrini Coleoptera und Hymenoptera parasitieren. Nach den hier durchgeführten Untersuchungen scheint ein morphologisches Merkmal des ♂ Postabdomens diese Annahme zu bestätigen: Die mittlere Region (Mittelplatte) des Hypandriums der Phasiinae ist so verlängert, daß die Prägonite hinten ansetzen (Abb. 93c—e). Dieses Merkmal ist sehr wahrscheinlich abgeleitet und von anderen untersuchten Dipteren nicht bekannt. Der Grundplan mindestens der Calyptratae entspricht sicher der Form wie in den Abbildungen 93a und b. Das besonders strukturierte Hypandrium ist bei allen Phasiinae vorhanden, außer bei *Beskia, Epigrimyia, Litophasia, Euthera* und *Redtenbacheria.* Die genannten Gattungen werden hauptsächlich aufgrund ihres Wanzenparasitismus zu den Phasiinae gerechnet (Wirte von *Litophasia* und *Redtenbacheria* sind nicht bekannt). Es muß meiner Ansicht nach jedoch auch in Erwägung gezogen werden, daß eine konvergente Entstehung des Parasitismus von Heteroptera ebenso denkbar ist, wie sie beim Parasitismus anderer Ordnungen nachgewiesenermaßen mehrfach stattgefunden hat (Coleoptera, Orthoptera, Hymenoptera). Zahlreiche weitere, bei den Phasiinae sehr konstant auftretende Merkmale sind in der Bestimmungstabelle (Kap. 6:**5**) angeführt. Auch diese dort genannten Ausprägungen treffen für die oben genannten 5 Gattungen generell nicht zu. Den „Typus POS" des Aedeagus von VERBEKE (1962a) halte ich für kein gemeinsam abgeleitetes Merkmal der Phasiinae (Kap. 3.14.5.).

Die Phasiinae zeigen im ♂ Postabdomen im übrigen die größte Diversität der Merkmale innerhalb der Tachinidae. Es finden sich vor allem vom Grundplan abweichende Extremformen, zum Beispiel einerseits die spurlose Verwachsung zwischen Postgoniten und Gelenkfortsatz, andererseits der größte innerhalb der Tachinidae auftretende Gelenkfortsatz; desgleichen einerseits die völlige Reduktion des Intermediums sowie andererseits die Verwachsung des sehr kräftig entwickelten Intermediums mit dem Hypandrium oder einerseits eine bewegliche, membranöse Verbindung zwischen Sternit 5 und Sternit 6 sowie andererseits die völlig starre Verwachsung zwischen beiden Teilen. Innerhalb sehr wahrscheinlich monophyletischer Teilgruppen (siehe Kap. 4.31., 4.32.) zeigen sich manchmal große Unterschiede in der Morphologie homologer Bildungen, die eindeutig durch verschiedene Aufgaben der Skelettelemente bedingt sind. Oft kommen die verschiedensten speziellen Bildungen vor, die bei anderen Tachinidae nicht auftreten.

Es gibt im ♂ Postabdomen keinen Hinweis dafür, daß sich die Phasiinae in ihrer phylogenetischen Entwicklung frühzeitig von anderen Tachindae abgezweigt haben (was von früheren Autoren oft unterstellt wurde). HERTING (1983) kommt aufgrund der Biologie und der Merkmale des ♀ Postabdomens zum gleichen Ergebnis. Ich halte auch das generell sehr große Tergit 6 und das einfach strukturierte Sternit 5 aus den in Kap. 3.4. und 3.5. genannten Gründen nicht für ursprüngliche Merkmale.

Die Dufouriini weisen im ♂ Postabdomen die meisten Ähnlichkeiten zu den Phasiinae auf, was schon VERBEKE (1962a) auffiel. Die besondere Struktur der Prägonite und des Aedeagus ordnen sie aber eindeutig den Dexiinae zu.

In der Subfamilie Exoristinae faßt HERTING diejenigen Tachinidae zusammen, die plankonvexe Eier besitzen oder die ursprüngliche plankonvexe Ei-Form wenigstens noch erkennen lassen. Eine derartige Ei-Struktur besitzen aber auch die Eutherini und Gymnosomatini.

Es ist nicht unwahrscheinlich, daß es sich bei den Exoristinae um eine monophyletische Gruppe handelt. Dies ist gegenwärtig aber schwer zu begründen. Auch das ♂ Postabdo-

men zeigt nach einem intensiven Studium keinen Beweis hierfür, obgleich es möglich ist, die Exoristinae — unter Beachtung nicht weniger „Ausnahmen" — abzugrenzen (Bestimmungstabelle Kap. 6:**16**). Die Reduktion von Tergit 6 zu 2 Hemitergiten könnte vielleicht ein abgeleitetes Merkmal sein. Sie findet sich jedoch bei den Exoristinae in allen graduellen Abstufungen (Abb. 9a—e) und kommt auch in einigen anderen Gruppen vor (Kap. 3.2.). Auch das stark sklerotisierte Ventralsklerit des Distiphallus (Kap. 3.14.3.) kommt als eine denkbare Synapomorphie in Frage. Es muß jedoch beachtet werden, daß der Distiphallus mancher Exoristinae eine andere Struktur zeigt (Acemyiini, einige Ethillini) und zudem bei den Leskiini, Brachymerini, Pelatachinini und Siphonini ähnliche Formen auftreten, deren Homologie noch nicht restlos geklärt ist. Die zuletzt genannten 4 Gruppen sind den Exoristinae in der Struktur ihres ♂ Postabdomens am ähnlichsten. Ich habe sie daher abweichend zu HERTING (1984) im Anschluß an die Exoristinae angeordnet. Eine nähere Verwandtschaft ist damit natürlich noch nicht begründet.

Die Subfamilie Tachininae ist weder nach der äußeren Morphologie noch nach biologischen Merkmalen abgrenzbar. Sie ist sehr wahrscheinlich nicht monophyletisch. Es ist offensichtlich, daß es sich hierbei um eine Zusammenfassung all jener Gruppen handelt, die nicht in eine der vorher genannten Subfamilien integriert werden können. Die Struktur des ♂ Postabdomens ist ebenfalls sehr vielfältig. Es gelingt nicht, eine derartige Gruppierung im Bestimmungsschlüssel abzugrenzen. Einige Merkmale lassen sich bei den Tachininae statistisch häufiger finden als bei den anderen Subfamilien: Hypandrialarme verwachsen; Processus longi verbreitert; Cerci zu einem Synercus verwachsen; Intermedium vorn eingespalten. Es ist auffallend, daß ein stärkeres Haar auf den Postgoniten zwar vereinzelt, aber nur innerhalb der Tachininae vorkommt (als rudimentäre Borste aus dem Grundplan der Calliphoridae, Rhinophoridae und Sarcophagidae übernommen?).

Die Familie Tachinidae ist nach Merkmalen des ♂ Postabdomens weder als monophyletische Einheit zu begründen, noch lassen sich Merkmale angeben, die sie ohne zahlreiche Ausnahmen von Calliphoridae, Rhinophoridae und Sarcophagidae abgrenzen. Für die letztgenannten 3 Familien treffen die folgenden Merkmale mit hoher Konstanz zu: Cerci mit durchgehender Naht, apikal getrennt; Sternit 6 asymmetrisch; Sensilla trichodea auf Sternit 5 meist vorhanden (nicht bei Sarcophagidae); Hypandrialarme getrennt; Prägonite lobusartig; Postgonite mit einem stärkeren Haar oder einer Borste; Gelenkfortsatz der Postgonite abgegliedert; Intermedium groß, vorn eingespalten, häufig vorn mit den Prägoniten verwachsen; Epiphallus lang, basal am Basiphallus ansetzend; Ventralregion des Distiphallus weitgehend membranös, nicht selten ist eine Medianleiste erkennbar. Der Distiphallus der Subfamilie Sarcophaginae der Sarcophagidae zeigt ventral komplizierte Strukturen; Calliphoridae und Rhinophoridae lassen meist dorsale, hakenförmige Fortsätze erkennen (‚Harpes' ZUMPT & HEINZ 1950), die möglicherweise dem Dorsalsklerit-Fortsatz der Tachinidae homolog sind.

Vermutungen über die Phylogenie der Tachinidae sind in der Literatur selten. HERTING (1966, 1983) nimmt an, daß sich die heutigen Tachinidae aus 2 phylogenetisch sehr früh getrennten Stämmen entwickelt haben, die sich im Grundplan ihrer Ei-Typen unterscheiden: Exoristinae + Phasiinae sowie Tachininae + Dexiinae. Weitere Hypothesen stammen von VERBEKE (1962a) und MESNIL (1944—1975: 881—885). Ihre Aussagen sind meiner Ansicht nach jedoch schwer in ein phylogenetisches System im Sinne von HENNIG umzusetzen. EMDEN (1944: 392) und CROSSKEY (1967: 32) bezeichnen etwa die Gruppen Eryciini—Goniini als „higher Tachinidae", ohne dies allerdings zu begründen.

Aufgrund der Struktur des ♂ Postabdomens lassen sich in phylogenetischer Hinsicht nur wenige Schlüsse ziehen:

1. Dexiinae und Phasiinae sind wahrscheinlich monophyletische Gruppen mit abgeleiteten Merkmalen, die sich weder bei anderen Tachinidae noch bei Rhinophoridae, Calliphoridae und Sarcophagidae finden.
2. Die Monophylie sowohl der Tachininae als auch der Exoristinae kann nicht begründet werden (letztere ist aber nicht unwahrscheinlich). Diese Gruppen stimmen mit den Calliphoridae und Rhinophoridae in Grundplanmerkmalen weitgehend überein (Symplesiomorphien).
3. Ein Beweis für die Monophylie der 2 Gruppen Exoristinae + Phasiinae einerseits sowie Tachininae + Dexiinae andererseits ist nicht zu führen.
4. Nur wenige der in Kap. 4. behandelten Gruppen (Dexiinae siehe oben) halte ich aufgrund von besonderen, abgeleiteten Merkmalen des ♂ Postabdomens für begründbar (in der Reihenfolge der subjektiv erachteten Wahrscheinlichkeit ihrer Monophylie): Gymnosomatini (Kap. 4.25.), Cylindromyiini (Kap. 4.32.), Acemyiini (Kap. 4.5.), Siphonini (Kap. 4.12.), Elfiini (Kap. 4.13.). Erst die Berücksichtigung möglichst aller vorhandenen Merkmale müßte den endgültigen Beweis für deren Monophylie erbringen.

6. Bestimmungstabelle für die Gruppen der Tachinidae nach Merkmalen des ♂ Postabdomens

Die folgende Tabelle zeigt, inwieweit sich die in dieser Arbeit behandelten Gruppen nach ♂ Postabdomen-Merkmalen trennen lassen. Sie ist meiner Ansicht nach eine brauchbare Ergänzung zum Schlüssel von Mesnil (1944—1975), der auf äußeren Merkmalen aufbaut. Die Tabelle sollte nicht ohne Überprüfung der anderen Merkmale benutzt werden, denn sie ist — strenggenommen — nur für die untersuchten Arten gültig. Einige Teilgruppen von Mesnil (l.c.) und Herting (1984) sind zusätzlich berücksichtigt (ohne Ordnungsziffern). Hinsichtlich der bei den Tachinidae so typischen „Ausnahmen" muß auf den vorangehenden Text verwiesen werden. Wenn eine Alternative gleichzeitig zu mehreren Gruppen führt, dann besagt dies nur, daß diese Gruppierungen nach Postabdomen-Merkmalen nicht trennbar sind. Es soll damit keine nähere Verwandtschaft begründet werden.

1 Prägonite plattenförmig (Abb. 134); Basiphallus durch den Epiphallus verlängert und mit diesem eine Einheit bildend; der langgestreckte Distiphallus ist von dieser Einheit ventral leicht beweglich abgegliedert; Verbindung zwischen Basiphallus und Distiphallus völlig membranös (Abb. 2, 222); Hypandrialarme weit getrennt; Intermedium sehr klein oder fehlend. Außerdem meist zutreffend: Distiphallus mit abgegliedertem Akrophallus; Sternit 6 links nur wenig verbreitert (Abb. 2), manchmal symmetrisch; Loben von Sternit 5 im Querschnitt sehr flach (Abb. 34); Epandrium mit ausgeprägten Seitenlappen (nicht bei den Dufouriini); Cerci apikal getrennt (bei 7 Gattungen verwachsen), nach vorn gebogen . . . . . (4.21. Dexiinae) **2**

— Prägonite meist lobusartig, sehr selten plattenförmig; Aedeagus anders strukturiert; Verbindung zwischen Basiphallus und Distiphallus dorsal sklerotisiert. Wenn andere der oben genannten Merkmale auftreten, dann nicht in dieser Kombination **5**

2 Akrophallus mit körnchen- oder plättchenartiger Struktur (Abb. 2); Surstyli breit, massiv, innen ohrmuschelförmig ausgehöhlt; Processus longi kurz plattenförmig (Abb. 60); Grenze zwischen Hypandrium und Hypandrialapodem sehr scharf . . . . . Tribus **Dexiini** Herting 1984

— Anders, nur sehr selten e i n e s der oben genannten Merkmale ausgeprägt. **3**

3 Sternit 6 und Segment 7 rechts „überlagert" (Abb. 23), selten völlig verwachsen *(Kirbya, Hyleorus);* Tergit 6 in allen Übergängen zu 2 Hemitergiten rückgebildet (wie in Abb. 9) oder völlig reduziert; Innenwand der Surstyli kiel- oder leistenartig nach innen gezogen. Der Distiphallus zeigt innerhalb dieser 2 Gruppen die längsten Formen der Tachinidae. . . . . Subtribus **Wagneriina + Voriina** Mesnil 1944—1975

— Sternit 6 und Segment 7 nicht „überlagert"; sehr selten ist e i n e s der anderen oben genannten Merkmale ausgeprägt **4**

4 Membranöse Querlinie von Sternit 5 fehlend; Verbindung zwischen Sternit 5 und Sternit 6 membranös; Seitenlappen des Epandriums nicht entwickelt; Stigma 7 meist in der Membran; Tergit 6 mit Segment 7 zu einer gemeinsamen Platte verwachsen; Verbindung zwischen Tergit 5 und Tergit 6 verwachsen oder sehr schmal membranös; (*Dufouria* und *Microsoma* weichen von den genannten Merkmalen manchmal ab, siehe Kap. 4.21.) ..... Tribus **Dufouriini** Herting 1984

— Membranöse Querlinie von Sternit 5 vorhanden (selten rudimentär); Verbindung zwischen Sternit 5 und Sternit 6 gelenkig; Seitenlappen des Epandriums fast immer sehr ausgeprägt; Stigma 7 in der Regel in Segment 7; wenn Tergit 6 mit Segment 7 verwachsen ist (selten), dann niemals ausgeprägt plattenartig ..... andere **Dexiinae**

5 Hypandrium so spezialisiert, daß die Prägonite hinten ansetzen (Abb. 93c, d, e); Sternit 5 sehr einfach plattenförmig (Abb. 36) oder sehr weit bogenförmig (seltener U- oder V-förmig) ausgeschnitten, membranöse Querlinie und Mikrotrichien fast immer fehlend; Verbindung zwischen Sternit 5 und Sternit 6 membranös, seltener ± fest verwachsen; Tergit 6 meist groß, mit Segment 7 + 8 zu einem Komplex verwachsen, Verbindung zu Tergit 5 oft dorsal verwachsen; das gesamte Hypopygium liegt auf der Ventralseite des Abdomens (Abb. 6, 7); Sternit 6 symmetrisch oder subsymmetrisch (nur bei den Gymnosomatini überwiegend asymmetrisch); Intermedium nicht differenziert (bei einigen Cylindromyiini vorhanden, aber sehr spezialisiert: Abb. 97); Gelenkfortsatz der Postgonite nicht erkennbar oder (bei 6 Gattungen) sehr groß und deutlich abgegliedert; Prä- und Postgonite miteinander verwachsen (getrennt nur bei *Labigaster, Diplopota* und den Parerigonini); Prägonite oft in besonderer Weise schräggestellt und vom Hypandrium abgesetzt (Abb. 136—150); Aedeagus sehr verschieden, meist schlauchförmig mit oder ohne komplexe apikale Strukturen, in der Regel ohne Dörnchen- oder Körnchenstruktur (Abb. 95—98, 160, 226—231), der gesamte Aedeagus ist in der Ruhestellung oft sehr nach vorne geneigt; Epiphallus (wenn vorhanden) basal ansetzend, seine Verbindung zum Basiphallus meist ± membranös (Abb. 227—229) ..... (Subfamilie Phasiinae Herting 1984 ohne Eutherini) **6**

— Die Prägonite setzen am vorderen Innenrand des Hypandriums an (Abb. 93a, b); Sternit 5 stärker differenziert, in der Regel mit Loben, membranöser Querlinie und Mikrotrichien; Verbindung zwischen Sternit 5 und Sternit 6 (schwer beweglich) gelenkig; Tergit 6 seltener mit Segment 7 + 8 verwachsen; Hypopygium nicht so extrem verlagert; Sternit 6 meist stark asymmetrisch; Intermedium in der Regel als median gefaltete Platte entwickelt; Gelenkfortsatz der Postgonite meist ± stark abgegliedert, selten nicht erkennbar; Prä- und Postgonite nur sehr selten verwachsen; Verbindung zwischen Prägoniten und Hypandrium intensiver; Aedeagus wie in den Abb. 179—221, 223, 224, meist mit Dörnchen- oder Körnchenstruktur, höchstens der Distiphallus ist nach vorn geneigt; Epiphallus (wenn vorhanden) von verschiedener Form, seine Verbindung zum Basiphallus nicht membranös **16**

6 Postabdomen um etwa 45° irreversibel im Uhrzeigersinn gedreht (Abb. 8); Hypandrium mit einem langen, etwas gedrehtem Arm, der durch den Spalt der Cerci hindurchragt (Abb. 98); Cerci asymmetrisch ..... Gattung ***Xysta*** (zu 4.26. Phasiini)

— Nicht so **7**

7 Hypandrium geteilt in einen hufeisen- oder bogenförmigen basalen Teil und einen davon abgesetzten — oft beweglichen — Komplex, der die verwachsenen Prä- und Postgonite trägt (Abb. 93e, 95—97); in der Membran zwischen Sternit 6 und Hypandrium befinden sich besondere Bildungen (Kap. 3.4.); Aedeagus sehr einfach schlauchförmig (Abb. 95—97); die Surstyli grenzen direkt gelenkig an die Hypandrialarme (Processus longi nicht erkennbar) ..... 4.32. **Cylindromyiini**

— Nicht so; Aedeagus nur bei den Leucostomatini einfach schlauchförmig; Processus longi vorhanden (wenn sehr selten fehlend, dann ist der Raum zwischen Surstyli und Hypandrialarmen breit membranös) **8**

8 Prä- und Postgonite in ± zangenartiger Stellung (Abb. 145—148); das langgestreckte Hypandrium ist im Gelenk zum Epandrium ausklappbar (Abb. 90, 91); Aedeagus sehr einfach schlauchförmig (Abb. 230) oder verkürzt (Abb. 231); Cerci bei den meisten Gattungen zu einem großen Haken verwachsen; Raum zwischen Epandrium und Cerci meist deutlich verengt (Abb. 48) ..... 4.31. **Leucostomatini**

— Anders (Ausklappmöglichkeit des Hypandriums auch bei den Imitomyiini) **9**

9 Der Aedeagus besteht apikal aus einem komplizierten System von Membranen und sklerotisierten Halbschalen; im Inneren dieser Struktur sind 3 sklerotisierte Röhren vorhanden

(Abb. 227); wenn die Röhren ± reduziert sind, dann sind Rudimente erkennbar; neben dem Basiphallus befinden sich membranöse Ausstülpungen (Abb. 158 „x"); Hypandrium sehr spezialisiert (Abb. 86, 93c); Prä- und Postgonite wie in Abb. 137, 158; Processus longi in der Vertikalebene plattenförmig erweitert; Cerci flach, nahtlos verwachsen mit abgesetzter Spitze (Abb. 47) . . . . . 4.25. **Gymnosomatini**

— Anders 10

10 Aedeagus sehr stark verkürzt (Abb. 160); Prä- und Postgonite zu einer gemeinsamen Platte verwachsen wie in Abb. 149; Ejakulatorapodem völlig reduziert; Surstyli kurz kegelförmig, mit dem Epandrium verwachsen . . . . . 4.27. **Strongygastrini**

— Anders 11

11 Aedeagus einfach strukturiert, langgestreckt, ventral mit gereihten Dörnchen (Abb. 226); Prä- und Postgonite wie in Abb. 135 . . . . . 4.23. **Imitomyiini**

— Aedeagus band- bis schlauchförmig mit sehr verschiedenen, teilweise hochkomplizierten Apikalstrukturen; Prä- und Postgonite anders 12

12 Verbindung zwischen Sternit 5 und Sternit 6 sehr lang, stark sklerotisiert und verwachsen; komplizierte apikale Strukturen des Aedeagus sehr deutlich behaart . . . . . 4.24. **Masiphyiini**

— Anders 13

13 Gelenkfortsatz der Postgonite nicht erkennbar . . . . . 4.26. **Phasiini**

— Gelenkfortsatz der Postgonite sehr groß, deutlich abgegliedert (Abb. 142—144, 146, 147), nur bei *Hermya* am Hinterrand mit den Postgoniten schmal verwachsen (Abb. 140). 14

14 Surstyli völlig reduziert; Aedeagus nach hinten „abgeknickt" (Abb. 229); Arme von Sternit 6 beidseitig mit Segment 7 + 8 verwachsen (wie in Abb. 25) . . . . . 4.29. **Catharosiini**

— Surstyli vorhanden; Aedeagus ohne „Knick"; Sternit 6 nicht mit Segment 7 + 8 verwachsen 15

15 Basiphallus sehr verbreitert und abgeflacht; Prä- und Postgonite wie in Abb. 140; apikale ⅔ der Cerci fortsatzartig getrennt . . . . . 4.28. **Hermyiini**

— Basiphallus nicht abgeflacht; Prä- und Postgonite wie in Abb. 144; Cerci bis zur Spitze verwachsen, apikal mit einem behaarten Auswuchs . . . . . 4.30. **Parerigonini**

16 Tergit 6 in der breiten Membran zwischen Tergit 5 und Segment 7 + 8 zu 2 Hemitergiten reduziert, seltener nur am Vorderrand eingebuchtet oder völlig rückgebildet (Abb. 9b—e, sehr selten nur wie in Abb. 9a); Seitenlappen des Epandriums meist nicht entwickelt; Cerci mit Naht, apikal getrennt (Ausnahmen; Acemyiini, Exoristini); Epiphallus meist vorhanden, wenn selten nur ein Rudiment erkennbar ist, dann ist die Dorsalseite des Basiphallus bis zu diesem Rudiment membranös; Distiphallus (Abgesehen von wenigen Ausnahmen) mit einem stark sklerotisierten Ventralsklerit (Beispiel: Abb. 192, 195); wenn Loben am Ventralsklerit auftreten, dann sind diese sklerotisiert; niemals eine Medianleiste erkennbar . . . . . (Subfamilie Exoristinae Herting 1984) 17

— Tergit 6 weder geteilt noch am Vorderrand eingebuchtet (seltene Ausnahmen hauptsächlich bei Leskiini, Siphonini, Elfiini), selten völlig rückgebildet (einige Tachinini); Cerci sehr häufig nahtlos zu einem Syncercus verwachsen; Seitenlappen des Epandriums verschieden entwickelt; Epiphallus vorhanden oder — oft — spurlos reduziert; Distiphallus sehr selten mit einem sklerotisierten Ventralsklerit (Siphonini, Brachymerini, wenige Leskiini), meist mit einer Medianleiste (Abb. 212) oder ventral völlig membranös; wenn Loben am Distiphallus auftreten, dann sind diese weitgehend membranös (Ausnahme Brachymerini) . . . 24

17 Distiphallus sehr verkürzt (Abb. 185); Cerci nahtlos verwachsen; Prägonite kurz plattenförmig; Intermedium flach, nicht gefaltet; Ejakulatorapodem rudimentär; Processus longi sehr klein oder völlig reduziert; Sternit 5 sehr groß, Hinterrand kaum eingebuchtet (Abb. 24) . . . . . 4.5. **Acemyiini**

— Anders, Prägonite höchstens bei *Atylomyia* (Ethillini) ähnlich 18

18 Aedeagus wie in Abb. 186, Basismembran des Distiphallus fein behaart . . . . . 4.4. **Neominthoini** (nur *Neomintho*)

— Anders 19

19 Aedeagus: Ventralsklerit ohne Winkel aus dem Dorsalsklerit hervorgehend (Abb. 183), Distiphallus dorsoapikal mit einem membranösen Zipfel (bei *Thrixion* zu einem Schlauch verlängert), Epiphallus sehr massiv, keulenförmig; Processus longi verbreitert, manchmal unregelmäßig verwachsen (Abb. 51); Basalplatte des Ejakulatorapodems sehr lang (Abb. 164) . . . . . 4.3. **Winthemiini,** 4.5. **Thrixionini**

— Ventralsklerit winklig zum Dorsalsklerit (außer bei *Intrapales*); wenn — selten — andere

der oben genannten Merkmale ausgeprägt sind, dann niemals in dieser Kombination 20

20 Cerci und Surstyli in lateraler Ansicht zangenartig; Processus longi aus der Ebene der ventralen Epandrialmembran herausgewölbt, Prägonite ohne Haare oder Sinnesporen; Dorsalsklerit-Fortsatz des Distiphallus nicht entwickelt . . . . . (4.5. Ethillini, ohne *Zelindopsis*) 21

— Anders, Dorsalsklerit-Fortsatz des Distiphallus fast immer vorhanden 22

21 Aedeagus wie in Abb. 184, Epiphallus sehr massiv, dorsobasal oder dorsomedian ansetzend; Intermedium sehr groß (Abb. 153); Prä- und Postgonite getrennt . . . . . **Ethillini** s.str.

— Distiphallus weitgehend membranös, Epiphallus dorsoapikal ansetzend (ähnlich Abb. 224); Intermedium nicht differenziert; Prä- und Postgonite in besonderer Weise verwachsen (Abb. 106, 107) . . . . . Gattungen ***Atylomyia, Paratryphera***

22 Cerci zu einem Syncercus verwachsen; Surstyli sehr kurz, von der breiten Basis ist ein fortsatzartiger Teil abgegliedert; rechter Arm von Sternit 6 sehr verbreitert (Abb. 18); Verbindung zwischen Processus longi und Surstyli breit membranös; Sternit 5 sehr dreidimensional entwickelt (Abb. 27); Aedeagus: Distiphallus in der Regel mit einem membranösen „Fenster" (Abb. 159, 179), Ventralsklerit ohne oder nur mit sehr schwach ausgeprägter Körnchenstruktur; Phallapodem „gestaucht" . . . . . 4.2. **Exoristini** (ohne *Phorinia*)

— Cerci apikal stets getrennt; wenn — selten — andere der oben genannten Merkmale ausgeprägt sind, dann niemals in dieser Kombination 23

23 Sensilla trichodea auf Sternit 5 bei etwa 70% der Gattungen vorhanden; Cerci innen apikal nicht selten mit Zähnchen (Abb. 39); Ventralsklerit des Distiphallus häufig mit 1—3 sklerotisierten Loben. Für die Eryciini gilt außerdem (als trennende Merkmale zu den Goniini): rechte Membranverbindung zwischen Sternit 6 und Segment 7 relativ breit (siehe Kap. 3.4.); Hypandrialarme nicht (oder selten wenig) verbreitert; Sternit 5: Vorderrand selten schwach eingebuchtet, Einschnitt des Hinterrandes ⅓ bis ⅔ der Länge von Sternit 5 (Abb. 28); Ansatz des Epiphallus basal bis dorsoapikal . . . . . 4.7. **Blondeliini,** 4.8. **Eryciini**

— Niemals Sensilla trichodea vorhanden; Cerci innen apikal ohne Zähnchen (nur bei der *Hebia*-Gruppe schwach angedeutet); Ventralsklerit des Distiphallus in der Regel ohne Loben. Zur Trennung von den Eryciini gelten außerdem folgende — statistisch zutreffende — Merkmale: rechte Membranverbindung zwischen Sternit 6 und Segment 7 meist sehr schmal oder Sternit 6 mit Segment 7 überlagert oder verwachsen; Hypandrium durch verbreiterte Hypandrialarme meist sockelförmig; Sternit 5: Vorderrand bei 50% der Gattungen stärker eingebuchtet, Einschnitt des Hinterrandes ½ bis ¾ der Länge von Sternit 5 (Abb. 29); Ansatz des Epiphallus ± dorsoapikal (selten dorsomedian) . . . . . 4.9. **Goniini**

24 Aedeagus: Basiphallus mit basalen Fortsätzen (Abb. 209—218), wenn — selten — ein Epiphallus vorhanden ist, dann ist dieser schmal und in einem charakteristischen Winkel vom Basiphallus abstehend (Abb. 209, 212, 214, 215, 217), lateroventrale Region des Distiphallus membranös, Medianleiste in der Regel vorhanden; vorderer Epandrialfortsatz sehr schmal oder nicht entwickelt (Abb. 42—44); Gelenkfortsatz der Postgonite meist schmal (Ausnahme: Microphthalmina), breit membranös von den Postgoniten abgesetzt (Abb. 101, 125—130, 154, 155). Die folgenden Merkmale sind nur statistisch konstant: Cerci zu einem Syncercus verwachsen; Processus longi verbreitert; Hypandrialarme verwachsen . . . . . (4.16. Tachinini) 25

— Aedeagus: Basiphallus sehr selten mit basalen Fortsätzen, Distiphallus und Epiphallus von sehr verschiedener Form; vorderer Epandrialfortsatz meist größer; Gelenkfortsatz der Postgonite anders. Wenn andere der oben genannten Merkmale auftreten, dann nicht in dieser Kombination 34

25 Postgonite zwischen den Prägoniten nach vorne verlagert (Abb. 131); Verbreiterung von Sternit 6 links kaum entwickelt; Intermedium nicht differenziert; Gelenkfortsatz nicht erkennbar . . . . . **Microphthalmina** Mesnil 1944—1975

— Anders, Intermedium fast immer deutlich erkennbar 26

26 Gesamtaufbau des Postabdomens „kapselförmig" (Abb. 4); Tergit 6 völlig reduziert, Verbindungsmembran zwischen Tergit 5 und Segment 7 + 8 sehr breit; Segment 7 auch rechts mit einer großen Apophyse; Basis von Sternit 6 vorn eingebuchtet; Vorderrand von Sternit 5 mit vorgezogenen Ecken (Abb. 31); Hypandrialarme getrennt; die basalen Fortsätze des Basiphallus stehen hinten mit den Hypandrialarmen gelenkig in Verbindung; Prägonite stets hakenförmig (Abb. 101, 126, 154); Basiphallus sehr lang (Abb. 211) . . . . . **Tachinina** Mesnil 1944—1975

— Postabdomen nicht kapselförmig; Tergit 6 vorhanden (außer bei den Gymnochaetina); Segment 7 rechts ohne oder — sehr selten — mit einer kleinen Apophyse; Vorderrand von Sternit 5 ohne vorgezogene Ecken; Hypandrialarme fast immer verwachsen; die basalen Fortsätze des Basiphallus stehen nicht gelenkig mit den Hypandrialarmen in Verbindung; Form der Prägonite und des Basiphallus verschieden 27

27 Postgonite mit einem membranösen „Polster" (Abb. 125); innere Basis der Surstyli mit einem behaarten Höcker; Distiphallus wie in Abb. 213 . . . **Germariina** Mesnil 1944—1975

— Anders 28

28 Cerci mit dorsobasalen Fortsätzen (siehe Abb. bei Kocha 1969); Gelenkfortsatz der Postgonite vorn (schwach) mit dem Intermedium verwachsen (Abb. 155) . . . . . **Nemoraeina** Mesnil 1944—1975 + ***Chrysocosmius*** (zu Linnaemyiina)

— Intermedium vom Gelenkfortsatz getrennt; keine dorsobasalen Fortsätze (vorhanden bei *Gymnochaeta*) 29

29 Cerci dorsal mit einem sehr großen, bizarr verzweigten Fortsatz . . . . . (nur *Bombyliomyia* untersucht) **Bombyliomyiina** Mesnil 1944—1975

— Anders 30

30 Tergit 6 völlig reduziert (Verbindungsmembran zwischen Tergit 5 und Segment 7 breit); Cerci mit langen dorsobasalen Fortsätzen; Seitenlappen des Epandriums völlig rückgebildet (äußere Basis der Surstyli daher breit membranös). . . . **Gymnochaetina** Mesnil 1944—1975

— Tergit 6 vorhanden; Cerci ohne dorsobasale Fortsätze; Seitenlappen niemals so stark rückgebildet 31

31 Distiphallus an der Spitze mit einem deutlich abgesetzten kleinen Sklerit (Abb. 218) . . . . . **Digonochaetina** Mesnil 1944—1975

— Anders 32

32 Einschnitt des Hinterrandes von Sternit 5 sehr kurz, membranöse Querlinie bis auf den medianen Bereich reduziert (Abb. 33); Intermedium vorn tief eingespalten; basale Fortsätze des Basiphallus nach außen gerichtet; Basalplatte des Ejakulatorapodems verlängert, Fortsatz verbreitert, aber kurz (ähnlich wie in Abb. 163); äußere Basis der Surstyli meist deutlich membranös (Abb. 45) . . . . . **Neaerariae, Loewiina, Helocerina, Germariochaetina** Mesnil 1944—1975

— Äußere Basis der Surstyli nicht membranös; höchstens 2 der anderen, oben genannten Merkmale gleichzeitig vorhanden 33

33 Cerci mit einer gemeinsamen Spitze; Surstyli häufig mit Zähnen oder Dörnchen (Abb. 43) und mit einer deutlichen Tendenz zur Abgliederung der Basis . . . . . **Linnaemyiina, Ernestiina** Mesnil 1944—1975

— Spitzen der Cerci getrennt; Surstyli ohne Tendenz zur Abgliederung der Basis . . . . . **Zophomyiina, Grisdalemyiina** Mesnil 1944—1975

34 Vorderkante der Prägonite membranös (Abb. 122); Vorderende des Intermediums meist tief eingespalten und mit den Prägoniten verwachsen (Abb. 156); Processus longi direkt hinter den Hypandrialarmen verbreitert und — meist — verwachsen (Abb. 56) . . . 4.12. **Siphonini**

— Anders (Processus longi nur bei *Solieria* ähnlich entwickelt) 35

35 Stellung der Cerci und Surstyli zangenartig (Abb. 40, 57); Basismembran des Distiphallus (außer bei *Heraultia*) mit ventralen Sklerotisierungen (Abb. 201 „x", 202„x"). . . 4.13. **Elfiini**

— Anders 36

36 Prägonite plattenartig (Abb. 132) oder — seltener — verschiedene Übergänge zwischen der lobus- und der plattenartigen Ausprägung vorhanden (z.B. Innenwand der Prägonite membranös oder nur ein kurzer Fortsatz an der Platte entwickelt: Abb. 133); Distiphallus meist sehr langgestreckt (Abb. 220—221) 37

— Prägonite lobusartig (Abb. 119–121); Distiphallus „normal" (Abb. 198, 203—208). 40

37 Keine Spur eines Epiphallus erkennbar; die Prägonite berühren sich h i n t e r dem Basiphallus . . . . . 4.20. **Myiophasiini**

— Epihallus vorhanden (Abb. 221) oder wenigstens die Basis des Basiphallus stark verdickt (Abb. 220); die Prägonite berühren sich nicht 38

38 Basiphallus dorsobasal verdickt (Abb. 220). . . . . 4.18. **Ormiini**

— Basiphallus mit Epiphallus (wenigstens als membranöses Rudiment) 39

39 Epiphallus sehr massiv, lang, dorsomedian ansetzend . . . . . 4.22. **Eutherini**

— Epiphallus kürzer, basal oder subapikal ansetzend . . . . . 4.17. **Macquartiini,** 4.19. **Palpostomatini**

40 Seitenlappen des Epandriums um die Basis der Surstyli nach hinten gebogen; Epiphallus apikal in der Verlängerung des Basiphallus (Abb. 219); Hypandrialarme an der Verwachsungsstelle sehr breit, fortsatzartig (Abb. 79) . . . . . 4.15. **Iceliini**
— Anders . . . . . 4.10. **Brachymerini,** 4.11. **Leskiini,** 4.14. **Pelatachinini**

7. Verzeichnis der Abkürzungen

Aed	Aedeagus
Aph	Akrophallus
Bf	Basaler Fortsatz (Basiphallus)
Bph	Basiphallus
BVs	Basis des Ventralsklerits
C	Cercus
De_1, De_2	1., bzw. 2. Abschnitt des Samenleiters
Dph	Distiphallus
Ds	Dorsalsklerit (Distiphallus)
E	Epandrium
Ejap	Ejakulatorapodem
Eph	Epiphallus
FDs	Fortsatz des Dorsalsklerits
Gf	Gelenkfortsatz (der Postgonite)
H	Hypandrium
Hypo	Hypopygium
Im	Intermedium
M	Muskel
Ml	Medianleiste (Distiphallus)
Phap	Phallapodem
Pl	Processus longus
Pog	Postgonit
Postab	Postabdomen
Prg	Prägonit
S	Surstylus
Segm	Segment
St	Sternit
Sti	Stigma
T	Tergit
Vs	Ventralsklerit (Distiphallus)
WGh	Wand der Genitalhöhle
x, y, z	Besondere Strukturen (im Text erläutert)

8. Verzeichnis der Abbildungen

(Die *Zahlen* beziehen sich auf die *Abbildungsnummern*)

Acemyia acuticornis 24
Actia lamia 156
Allophorocera sajanica 74
Angiorhina pruinosa 46, 133
Aplomyia confinis 1, 3
Bactromyia aurulenta 63
Bessa parallela 162
Besseria anthophila 49
Besseria reflexa 92
Billaea biserialis 60
Billaea pectinata 16, 83
Bithia spreta 205
Blepharipa pratensis 75, 197
Blepharomyia piliceps 34
Bothria frontosa 71
Bothria subalpina 165
Brachychaeta strigata 169
Cadurciella tritaeniata 65, 115
Campylochaeta inepta 94
Carcelia lucorum 67
Catagonia aberrans 168
Catharosia albisquama 36, 88, 142
Catharosia pygmaea 143, 229
Ceromasia rubrifrons 72, 195
Ceromyia bicolor 30
Cestonia cineraria 100
Chaetogena acuminata 27
Chrysocosmius auratus 214
Clairvillia biguttata 148
Clytiomyia sola 137
Cylindromyia auriceps 95
Cylindromyia bicolor 150
Cylindromyia pilipes 26
Cylindromyia rufifrons 96
Demoticus plebejus 119, 206
Diplopota mochii 6, 85, 135, 226
Drino galii 116, 193
Drino gilva 66
Ectophasia oblonga 86, 158
Elfia zonella 124
Elomyia lateralis 7, 138
Entomophaga nigrohalterata 122, 171
Epicampocera succincta 110
Eriothrix rufomaculata 17
Ernestia laevigata 5
Ernestia puparum 81
Erycia fatua 28
Erycilla ferruginea 73
Estheria cirstata 22, 175
Eulabidogaster setifacies 48, 145, 177, 230
Eumea mitis 166
Eumeella perdives 117, 194
Eurithia anthophila 130
Eurithia vivida 43
Exorista larvarum 179
Exorista rustica 103, 151, 180
Exorista segregata 161
Exorista xanthaspis 18, 181

Fischeria bicolor 11
Frontina laeta 29
Germaria ruficeps 125, 213
Gonia atra 10
Graphogaster vestita 201
Gymnochaeta viridis 217
Heliozeta helluo 35, 227
Hemyda obscuripennis 97
Heraultia albipennis 123, 200
Hermya diabolus 140
Hyperaea femoralis 121
Icelia flavescens 21, 79, 219
Labigaster forcipata 91, 146, 178, 231
Leucostoma crassa 25
Ligeriella aristata 187
Linnaemyia basilewskyi 44, 127
Linnaemyia frater 32
Linnaemyia picta 215
Loewia brevifrons 128
Loewia nudigena 45
Loewia setibarba 129
Lydella grisescens 64
Lydella ripae 114, 192
Macquartia dispar 82, 132, 224
Macquartia viridana 223
Masicera pavoniae 118
Medina collaris 54
Meigenia grandigena 152
Melisoneura leucoptera 221
Mesnilomyia achilleae 208
Metacemyia calloti 185
Microphthalma europaea 131
Microtropesa spec. 58, 172
Mintho compressa 207
Neaera atra 33, 209
Nemoraea pellucida 155, 212
Nemorilla maculosa 164
Neobrachelia edessae 144
Neomintho macilenta 186
Ocytata pallipes 20, 167
Onychogonia flaviceps 77
Opesia grandis 141
Ormiophasia spec. 173, 220
Pales pavida 69
Pandelleia otiorrhynchi 222
Parasetigena silvestris 104
Paratryphera barbatula 106
Paratryphera bisetosa 107, 170
Parerigone takanoi 228
Pelecotheca sabroskyi 53, 108
Peleteria prompta 4, 59, 80, 126, 211
Peribaea fissicornis 199
Peribaea tibialis 56
Petagnia subpetiolata 216
Phania funesta 37
Phasia hemiptera 87, 139
Phebellia glauca 39
Phebellia nigripalpis 61, 109, 188
Phorinia aurifrons 105, 182
Phorocera assimilis 50, 159
Phryno vetula 70, 196
Phryxe vulgaris 62, 112, 190
Phyllomyia volvula 134
Phytomyptera nigrina 40, 57, 202
Platymyia fimbriata 68
Prophasiopsis spec. 136, 225
Prosethilla kramerella 153, 184
Pseudogonia parisiaca 14
Pseudomintho diversipes 78
Pseudopachystylum gonioides 198
Pseudoperichaeta palesoidea 113, 191
Ramonda spathulata 157
Redtenbacheria insignis 176
Rhaphiocheata breviseta 38, 51
Schineria tergestina 42, 101
Smidtia conspersa 183
Solieria fenestrata 120
Solieria inanis 203
Solieria ?munda 204
Strongygaster globula 89, 149, 160
Sturmia bella 76
Subclytia rotundiventris 47
Synactia parvula 210
Tachina fera 154
Tachina ursina 15, 31
Timavia amoena 13
Thecocarcelia acutangulata 55
Thelaira haematodes 2
Thelaira nigripes 12
Thelymyia saltuum 19
Tlephusa cincinna 111, 189
Triarthria setipennis 218
Trichoformosomyia sauteri 41
Trigonospila mistum 163
Wagneria gagatea 23
Weberia digramma 90, 147
Xysta holosericea 8, 98
Zelindopsis cornuta 52
Zeuxia erythraea 174
Zeuxia tricolor 84

9. Literatur

AGUILAR, J. D. (1957): Révision de Voriini de l'ancien Monde (Dipt. Tachinidae). — Annls Epiphyt. (C) **8:** 235—270; Paris.

ALDRICH, J. M. (1926): North American two-winged flies of the genus *Cylindromyia* Meigen (*Ocyptera* of authors). — Proc. U.S. natn. Mus. **68:** 1—27; Washington.

ANDERSEN, S. (1982): Revision of European species of *Siphona* Meigen (Diptera: Tachinidae). — Entomologica scand. **13:** 149—172; Kopenhagen.

— (1983): Phylogeny and classification of Old World genera of Siphonini (Diptera: Tachinidae). — Entomologica scand. **14:** 1—15; Kopenhagen.

ARNAUD, P. H. (1951): A study of the genus *Paradejeania* Brauer und Bergenstamm (Diptera: Tachinidae or Larvaevoridae). — Can. Ent. **83:** 317—329; Ottawa.

— (1957): The occurrence of *Salmacia longipulvilli* in the Hawaiian Islands (Diptera: Larvaevoridae). — Ent. News **68:** 259—263; Philadelphia.

— (1960): A review of the genus *Spathidexia* Townsend (Diptera: Tachinidae). — Wasmann J. Biol. **18:** 1—36; San Francisco.

— (1963a): A revision of the genus *Borgmeiermyia* Townsend (Diptera, Tachinidae). — Am. Mus. Novit. **2133:** 1—18; New York.

— (1963b): Systematic studies in the tribe Neominthoini (Diptera, Tachinidae). — Am. Mus. Novit. **2135:** 1—55; New York.

— (1963c): *Perumyia embiaphaga,* a new genus and species of Neotropical Tachinidae (Diptera) parasitic on Embioptera. — Am. Mus. Novit. **2143:** 1—9; New York.

— (1963d): Two new genera of the Germariini from the Western Nearctic, with notes on related genera (Diptera, Tachinidae). — Am. Mus. Novit **2157:** 1—20; New York.

— (1966): A revision of the parasitic fly genus *Polistiopsis* Townsend (Diptera, Tachinidae). — Am. Mus. Novit **2241:** 1—12; New York.

BARANOV, N. (1926): Die in Serbien gesammelten Dexiinae. — Encycl. ent. (B) **3:** 56—60; Paris.

— (1927): Die nach Hypopygiumbau geordneten in Serbien gesammelten Tachinidae. — Encycl. ent. (B) **4:** 31—44; Paris.

— (1929a): Studien an pathogenen und parasitischen Insekten I. Die jugoslawischen Arten der Tachinidengruppe *Echinomyia.* — Arb. parasit. Abt. Inst. Hyg. Zagreb **1:** 1—23; Zagreb.

— (1929b): Studien an pathogenen und parasitischen Insekten II. Beitrag zur Kenntnis der Phasiinen mit besonderer Berücksichtigung der Gruppe *Ocyptera* (Diptera. Tachin.). — Arb. parasit. Abt. Inst. Hyg. Zagreb **2:** 1—22; Zagreb.

— (1931a): Studien an pathogenen und parasitischen Insekten III. Beitrag zur Kenntnis der Raupenfliegengattung *Carcelia* R. D. — Arb. parasit. Abt. Inst. Hyg. Zagreb **3:** 1—45; Zagreb.

— (1931b): Über Raupenfliegen, welche durch die Farbe des Abdomens *Exorista confinis* ähnlich sind. — Wiener ent. Ztg **48:** 117—124; Wien.

— (1934): Zur Kenntnis der parasitären Raupenfliegen der Salomonen, Neubritanniens, der Admiralitäts-Inseln, der Fidschi-Inseln und Neukaledoniens, nebst einer Bestimmungstabelle der orientalischen *Sturmia*-Arten. — Vet. Arh. **4:** 472—485; Zagreb.

— (1935): Larvaevoridae (= Tachinidae, Dipt.). — Wiss. Ergebn. niederl. Exped. Karakorum **1:** 407—409; Leipzig.

BARANOV, N. & HERGULA, B. (1928): Über die systematische Stellung der aus *Pyrausta nubilalis* Hb. erzogenen Tachine *Ceromasia senilis* (Mg.) auct. nov. — Glasn. hrv. prirodosl. Drust. **39—40:** 192—195; Zagreb.

BLACKITH, R. E. (1967): A tachinid parasite of Australian grasshoppers. — Aust. J. Zool. **15:** 745—758; Melbourne.

BORISOVA, K. B. (1961): *Pexopsis capitata* Mesn. (Diptera, Larvaevoridae), parasite of *Holotrichia diomphalia* Bates (Coleoptera, Scarabaeidae). — Ent. Obozr. **40:** 584—594; Moskau. [russisch]

— (1962): On two new species of the genus *Nemosturmia* T. T. (Diptera, Larvaevoridae) from the Far-East. — Trudy zool. Inst. Leningr. **30:** 326—329; Leningrad. [russisch]

BORISOVA-ZINOV'EVA, K. B. (1963): New species of tachinid-flies (Diptera, Larvaevoridae) parasites of cock-chafers from the Far-East and Altai. — Ent. Obozr. **42:** 678—690; Moskau. [russisch]

— (1965): Sibling species of the genus *Hyperecteina* Schin. (Diptera, Larvaevoridae) — parasites of imagines of Scarabaeidae (Coleoptera). — Zool. Zh. **44:** 1363—1370; Moskau. [russisch]
— (1966): On some species difficult to distinguish belonging to the genus *Hyperecteina* Schiner (Diptera, Larvaevoridae). — Acta ent. bohemoslovaca **63:** 420—439; Prag. [russisch]
CANTRELL, B. K. (1983): Revision of the Australian species of *Euthera* Skuse (Diptera: Tachinidae). — J. Aust. ent. Soc. **22:** 53—59; Brisbane.
— (1984): Synopsis of the Australian Phasiinae, including revisions of *Gerocyptera* Townsend and the Australian species of *Cylindromyia* Meigen (Diptera: Tachinidae). — Aust. J. Zool., (Suppl. Ser.) **102:** 1—60; Melbourne.
— (1985): Revision of *Chaetophthalmus* Brauer & Bergenstamm and the Australian species of *Linnaemyia* Robineau-Desvoidy (Diptera: Tachinidae). — Aust. J. Zool. **33:** 55—99; Melbourne.
CEPELAK, J. (1962): *Rhinotachina (Pseudorhinotachina* n. subg.) *mesnili* n. sp. — eine neue Raupenfliege aus der Südslowakei (Diptera, Larvaevoridae). — Acta Soc. ent. Csl. **59:** 341—347; Prag.
— (1963): Eschenblattwespe *Tomostethus nigritus* F. als Wirt einer neuen Raupenfliege *Hyalurgus tomostethi* n. sp. (Diptera, Larvaevoridae). — Biologia Bratisl. **18:** 756—759; Bratislava.
CHAO, C. M. (1962a): Notes on the tachinid fauna (Larvaevoridae) of China (I. *Linnaemyia* R. D.). — Acta ent. sin. **11:** 83—98; Peking. [chinesisch]
— (1962b): Notes on the tachinid fauna of China (II. *Servillia* R. D.). — Acta ent. sin. (Suppl.) **11:** 45—65; Peking. [chinesisch]
— (1962c): Tachinids (Diptera, Larvaevoridae) parasitizing meadow noctuids in China. — Acta ent. sin. (Suppl.) **11:** 32—44; Peking. [chinesisch]
— (1963): Notes on the tachinid fauna of China (IV. *Hemipeletieria* Zimin). — Acta ent. sin. **12:** 220—224; Peking. [chinesisch]
— (1964a): Notes on the tachinid fauna of China (V. *Exorista*). — Acta ent. sin. **13:** 362—375; Peking. [chinesisch]
— (1964b): Notes on the Chinese Larvaevoridae (VI. *Phorocera* R. D.). — Acta zootax. sin. **1:** 293—297; Peking. [chinesisch]
— (1965): Notes on the tachinid fauna of China (VIII. *Chaetexorista* B. B.). — Acta zootax. sin. **2:** 101—105; Peking. [chinesisch]
— (1974): Notes on the Chinese Larvaevoridae (IX. *Hystriomyia* Portschinsky). — Acta ent. sin. **17:** 474—478; Peking. [chinesisch]
— (1979a): New species of the subtribe Peleteriina from China (Diptera, Tachinidae). — Acta zootax. sin. **4:** 156—161; Peking. [chinesisch]
— (1979b): New species of Tachinidae (Diptera) from Mount Tomuer, Xinjiang, China. — Entomotaxonomia **1:** 79—82; Wu-kung. [chinesisch]
CHAO, C. M. & LIANG, E. (1982): Notes on new species of Chinese *Erycilla* Mesnil (Diptera: Tachinidae). — Zool. Res. **3:** 77—81; Kunming. [chinesisch]
CHAO, C. M. & SHI, Y. S. (1980a): Notes on Chinese Tachinidae: genus *Linnaemyia* R. D. (II). — Acta zootax. sin. **5:** 264—272; Peking. [chinesisch]
— (1980b): Notes on new species of *Hyalurgus* Brauer & Bergenstamm (Diptera: Tachinidae). — Acta ent. sin. **23:** 314—321; Peking. [chinesisch]
— (1981a): On the Chinese *Eurythia* with descriptions of seven new species (Diptera: Tachinidae). — Sinozoologia **1:** 75—82; Peking. [chinesisch]
— (1981b): Notes on new genus *Flavicorniculum* Chao & Shi of Tachinidae from China. — Acta ent. sin. **24:** 203—208; Peking. [chinesisch]
— (1982a): A new species of *Metoposisyrops* Townsend from China (Diptera: Tachinidae). — Sinozoologia **2:** 71—73; Peking. [chinesisch]
— (1982b): Diptera: Tachinidae-Tachininae. — Insects Xizang **2:** 235—281. [chinesisch]
CROSSKEY, R. W. (1962a): A new species of *Actia* R. D. (Diptera, Tachinidae) parasitic on the coconut leaf moth, *Agonexena pyrogramma* Meyrick, in New Britain. — Bull. ent. Res. **53:** 173—177; London.
— (1962b): The identity of *Doddiana mellea* (Wiedemann) and a key to the Oriental species of *Doddiana* Curran and *Glaurocara* Thomson (Diptera: Tachinidae). — Ann. Mag. nat. Hist. (13) **4:** 683—688; London.

— (1963a): A systematic review of the Oriental and Australian species of *Argyrophylax* Brauer und Bergenstamm, including the description of a new species from New Britain (Diptera: Tachinidae). — Ann. Mag. nat. Hist. (13) **6:** 1—16; London.
— (1963b): A new species of *Torocca* Walker from New Guinea, and a key to the species of this genus (Diptera, Tachinidae). — Proc. r. ent. Soc. Lond. (B) **32:** 129—134; London.
— (1964): A new genus and species of Australian Tachinidae (Diptera) parasitic on the sawfly *Zenarge turneri* Rohwer (Hymenoptera: Argidae). —J. ent. Soc. Qd **3:** 18—22; Brisbane.
— (1965): The immature stages and affinitis of the tachinid fly *Glaurocara flava,* a parasite of the African Bush-Cricket *Homorocoryphus nitidulus vicinus.* — Proc. zool. Soc. Lond. **144:** 203—214; London.
— (1967a): Two new genera and species of eryciine Tachinidae (Diptera) from Australia. — J. Aust. ent. Soc. **6:** 27—35; Brisbane.
— (1967b): A revision of the Oriental species of *Palexorista* Townsend (Diptera: Tachinidae, Sturmiini). — Bull. Br. Mus. nat. Hist. Entom. **21:** 35—97; London.
— (1968): A new species of *Mycteromyiella* (Diptera: Tachinidae) parasitic on *Ophicrania leveri* Günther (Phasmida: Phasmatidae) in the solomon Islands. — Bull. ent. Res. **57:** 525—532; London.
— (1973a): A new species of *Metacemyia* (Dipt., Tachinidae) parasitic on *Manowia* (Orthopt., Eumastacidae) in Malawi. — Bull. ent. Res. **62:** 375—382; London.
— (1973b): A revisionary classification of the Rutiliini (Diptera: Tachinidae), with keys to the described species. — Bull. Br. Mus. nat. Hist. Entom. (Suppl.) **19:** 167 pp; London.
— (1973c): A conspectus of the Tachinidae (Diptera) of Australia, including keys to the supraspecific taxa and taxonomic and host catalogues. — Bull. Br. Mus. nat. Hist. Entom. (Suppl.) **21:** 221 pp; London.
— (1976a): A taxonomic conspectus of the Tachinidae (Diptera) of the Oriental region. — Bull. Br. Mus. nat. Hist. Entom. (Suppl.) **26:** 357 pp; London.
— (1976b): La faune terrestre de l'île de Sainte-Hélène, — 31. Fam. Tachinidae. — Annls Mus. r. Afr. cent. octavo **215:** 144—152; Tervuren.
— (1980): Family Tachinidae. — *In:* R. W. Crosskey (ed.): Catalogue of the Diptera of the Afrotropical region, part **93:** 822—888; London.
Curran, C. H. (1925): The American species of the tachinid genus *Peleteria* Desv. (Diptera). — Trans. r. Soc. Can. **19:** 225—227; Montreal.
— (1926): The Canadian species of the tachinid genus *Cryptomeigenia* B. B. and *Tachinomyia* Tns. (Dipt.). — Trans. r. Soc. Can. **20:** 155—175; Montreal.
— (1934): The African species of *Cylindromyia* Meig. (Diptera, Tachinidae). — Ann. Mag. nat. Hist. (10) **14:** 121—142; London.
— (1947): New and little known American Tachinidae. — Bull. Am. Mus. nat. Hist. **89:** 43—122; New York.
Dear J. P. & Crosskey, R. W. (1982): A taxonomic review of the Tachinidae (Insecta, Diptera) of the Philippines. — Steenstrupia **8:** 105—155; Kopenhagen.
Draber-Monko, A. (1964a): A new species of the genus *Alophora* R. D. (Diptera, Larvaevoridae) from Laos. — Bull. Acad. pol. Sci. (Ser. Sci. biol.) **12:** 119—123; Warszawa.
— (1964b): Notes on Larvaevoridae (Diptera). Description of a female of *Graphogaster parva* (Portsch.). — Bull. Acad. pol. Sci. (Ser. Sci. biol.) **12:** 583—588; Warszawa.
— (1964c): Diptera, Phasiidae. — *In:* Klucze do oznaczania owadów Polski, Teil 28 (72), Polski zwiazek ent. **44:** 100 pp; Warszawa.
— (1965a): Eine neue Art der Gattung *Graphogaster* Rond. (Diptera, Larvaevoridae) aus der Mongolei. — Polskie Pismo ent. **35:** 475—482; Wroclaw.
— (1965b): Monographie der paläarktischen Arten der Gattung *Alophora* R. D. (Diptera, Larvaevoridae). — Annls zool. Warsz. **23:** 69—194; Warszawa.
— (1968): Materialy do znajomosci Dexiinae (Diptera, Larvaevoridae) Polski. — Fragm. faun. **14:** 231—275; Warszawa.
Draber-Monko, A. & Kolomiets, N. G. (1982): Neue paläarktische Raupenfliegen (Diptera, Tachinidae). — Annls zool. Warsz. **36:** 386—390; Warszawa.
Dugdale, J. S. (1969): A classification of the New Zealand genera of Tachinidae (Diptera: Cyclorrhapa). — N. Z. J. Sci. **12:** 606—646; Wellington.
Dupuis, C. (1963): Essai monographique sur les Phasiinae (Diptères Tachinaires parasites d'Hétéroptères). — Mem. Mus. natn. Hist. nat. Paris (Zool.) **26:** 1—461; Paris.

ELBERG, K. (1963): Bemerkungen über einige seltene Arten von Fliegen (Diptera, Brachycera) in Estland. — Isv. Akad. Nauk. estons. SSR (Biol.) **12:** 345—351; Tallinn. [russisch]

EMDEN, F. I. VAN (1944): Keys to the Ethiopian Tachinidae — I. Phasiinae. — Proc. zool. Soc. Lond. **114:** 389—436; London.

— (1946): Keys to the Ethiopian Tachinidae — II. Dexiinae. — Proc. zool. Soc. Lond. **116:** 627—674; London.

— (1953): The male genitalia of Diptera and their taxonomic value. — Trans. 9th int. Congr. Ent. **2:** 22—25; Amsterdam.

— (1960): Keys to the Ethiopian Tachinidae — III. Macquartiinae. — Proc. zool. Soc. Lond. **134:** 313—487; London.

EMMERT, W. (1972): Entwicklungsleistungen abdominaler Imaginalscheiben von *Calliphora erythrocephala* (Insecta, Diptera). Experimentelle Untersuchungen zur Morphologie des Abdomens. — Wilhelm Roux Arch. Entwmech. Org. **169:** 87—133; Berlin.

GÖPFERT, E. (1934): Zur Kenntnis einiger Raupenfliegen der Forleule, insbesondere der Tachine *Ernestia rudis* Fall. — Mitt. Forstwirtsch. Forstwiss. **5:** 102—131; Hannover.

GRIFFITHS, G. C. D. (1972): Studies on the phylogenetic classification of Diptera Cyclorrhapha, with special reference to the structure of the male postabdomen. — Series ent. **8:** 340 pp; Den Haag.

GRUNIN, K. J. (1954): Parasites of principal species of butterflies injurious to trees of the middle course of the river Ural. — Trud. zool. Inst. Akad. Nauk. SSSR **16:** 427—456; Moskau. [russisch]

GUIMARÃES, J. H. (1960): Contribuição ao conhecimento do gênero *Archytas* Jaennicke 1867 (Diptera, Tachinidae). — Mem. Inst. Oswaldo Cruz **58:** 115—124; Rio de Janeiro.

— (1961 a): Segunda contribuição ao conhecimento do gênero *Archytas* Jaennicke 1867 (Diptera, Tachinidae). — Mem. Inst. Oswaldo Cruz **59:** 163—179; Rio de Janeiro.

— (1961 b): Terceira contribuição ao conhecimento do gênero *Archytas* Jaennicke 1867 (Diptera, Tachinidae). — Mem. Inst. Oswaldo Cruz **59:** 355—396; Rio de Janeiro.

— (1962): Espécies brasileiras do gênero *Peleteria* Desvoidy 1830 (Diptera, Tachinidae). — Anais Acad. bras. Cienc. **34:** 483—495; Rio de Janeiro.

— (1963 a): Primeira contribuição ao conhecimento da tribu Cuphoceratini (Diptera, Tachinidae). — Mem. Inst. Oswaldo Cruz **61:** 41—72; Rio de Janeiro.

— (1963 b): Quarta contribuição ao conhecimento do gênero *Archytas* Jaennicke 1867 (Diptera, Tachinidae). — Mem. Inst. Oswaldo Cruz **61:** 153—164; Rio de Janeiro.

— (1963 c): Fifth contribution to the knowledge of the genus *Archytas* Jaennicke 1867 (Diptera, Tachinidae). — Mem. Inst. Oswaldo Cruz **61:** 329—340; Rio de Janeiro.

— (1963 d): Primeira contribuição ao conhecimento da tribu Juriniini Townsend: Gênero *Euempheremyia* Townsend 1927 (Diptera, Tachinidae). — Mem. Inst. Oswaldo Cruz **61:** 341—349; Rio de Janeiro.

— (1964): Segunda contribuição ao conhecimento da tribu Cuphoceratini Townsend (Diptera, Tachinidae). — Papéis avuls. Zool. S. Paulo **16:** 173—189; São Paulo.

— (1966 a): Taxonomic studies on some Masiphyini (Diptera, Tachinidae) reared from Mantodea. — Papéis avuls. Zool. S. Paulo **19:** 205—232; São Paulo.

— (1966 b): Revisão parcial do gênero *Adejeania* Townsend 1913 (Diptera, Tachinidae), com especial referencia às espécies *brasileiras.* — Archos Zool. S. Paulo **14:** 155—196; São Paulo.

— (1971): Family Tachinidae (Larvaevoridae). — *In:* A catalogue of the Diptera of the Americas south of the United States, part **104:** 333 pp.; São Paulo.

— (1972 a): A review of the genus *Trichodura* Macquart (Diptera, Tachinidae). — Archos Zool. S. Paulo **22:** 1—25; São Paulo.

— (1972 b): A revision of the genus *Winthemia* Robineau-Desvoidy in America north of Mexico (Diptera, Tachinidae). — Archos Zool. S. Paulo **22:** 27—112; São Paulo.

— (1973): Two new Neotropical Tachinidae, Dejeanini (Diptera, Cyclorrhapha). — Revta bras. Ent. **17:** 121—125; São Paulo.

— (1975 a): Three new records of Tachinidae (Diptera) attacking *Diatraea* spp. (Lepidoptera, Pyralidae) in Brazil, with description of a new species. — Revta bras. Ent. **19:** 127—132; São Paulo.

— (1975 b): *Neozelia alini,* gen. et sp. n. (Diptera, Tachinidae), a parasite of Cerambycids (Coleoptera), with a listing of Tachinidae parasite of Cerambycidae. — Papéis avuls. Zool. S. Paulo **29:** 37—44; São Paulo.

— (1976a): A review of the tribe Iceliini (Diptera, Tachinidae) with descriptions of one new genus and two new species from Brasil. — Studia ent. **19:** 173—186; Petropolis.
— (1976b): A revision of the genus *Cylindromyia* Meigen in the Americas south of the United States (Diptera, Tachinidae). — Archos Zool. S. Paulo **27:** 1—50; São Paulo.
— (1977a): A review of the tribe Oestrophasiini Brauer & Bergenstamm (Diptera, Tachinidae). — Papéis avuls. Zool. S. Paulo **30:** 215—238; São Paulo.
— (1977b): A revision of the genus *Paratheresia* Townsend (Diptera: Tachinidae, Theresiini). — Papéis avuls. Zool. S. Paulo **30:** 267—288; São Paulo.
— (1978): Note on Neotropical Oedematocerini, with a new genus and species from Brazil (Diptera, Tachinidae). — Papéis avuls. Zool. S. Paulo **31:** 299—305; São Paulo.
HARDY, D. E. (1981): Insects of Hawaii 14 (Diptera: Cyclorrhapa IV), 491 pp; Honolulu.
HENNIG, W. (1950): Grundzüge einer Theorie der phylogenetischen Systematik, 370 S.; Berlin.
— (1976): Anthomyiidae. — *In:* E. LINDNER (Hrsg.): Die Fliegen der paläarktischen Region, Teil **63a** (Allgemeiner Teil. p. I—LXXVIII); Stuttgart.
HERTING, B. (1957): Das weibliche Postabdomen der calyptraten Fliegen und sein Merkmalswert für die Systematik der Gruppe. — Z. Morph. Ökol. Tiere **45:** 429—461; Berlin.
— (1960): Biologie der westpaläarktischen Raupenfliegen (Dipt., Tachinidae). — Monogrn angew. Ent. **16:** 1—188; Berlin.
— (1961): Beiträge zur Kenntnis der europäischen Raupenfliegen (Dipt., Tachinidae) III. — Stuttg. Beitr. Naturk. **65:** 1—12; Stuttgart.
— (1964): Beiträge zur Kenntnis der europäischen Raupenfliegen (Dipt., Tachinidae) VIII. — Entomophaga **9:** 59—65; Paris.
— (1966): Beiträge zur Kenntnis der europäischen Raupenfliegen (Dipt., Tachinidae) IX. — Stuttg. Beitr. Naturk. **146:** 1—12; Stuttgart.
— (1967): Beiträge zur Kenntnis der europäischen Raupenfliegen (Dipt., Tachinidae) X. — Stuttg. Beitr. Naturk. **173:** 1—11; Stuttgart.
— (1968): Beiträge zur Kenntnis der europäischen Raupenfliegen (Dipt., Tachinidae) XI. — Stuttg. Beitr. Naturk. **196:** 1—8; Stuttgart.
— (1971): Beiträge zur Kenntnis der europäischen Raupenfliegen (Dipt., Tachinidae) XII. — Stuttg. Beitr. Naturk. **237:** 1—18; Stuttgart.
— (1973): Beiträge zur Kenntnis der europäischen Raupenfliegen (Dipt., Tachinidae) XIII. — Stuttg. Beitr. Naturk. (A) **254:** 1—18; Stuttgart.
— (1975a): Nachträge und Korrekturen zu den von MEIGEN und RONDANI beschriebenen Raupenfliegen (Dipt., Tachinidae). — Stuttg. Beitr. Naturk. (A) **271:** 1—13; Stuttgart.
— (1975b): Neue paläarktische Tachiniden (Diptera). — Stuttg. Beitr. Naturk. (A) **287:** 1—7; Stuttgart.
— (1977): Beiträge zur Kenntnis der europäischen Raupenfliegen (Dipt., Tachinidae) XIV. — Stuttg. Beitr. Naturk. (A) **295:** 1—16; Stuttgart.
— (1979a): Beschreibungen neuer Raupenfliegen (Dipt., Tachinidae) und Revision der *Besseria anthophila*-Gruppe. — Stuttg. Beitr. Naturk. (A) **323:** 1—10; Stuttgart.
— (1979b): Revision einiger nicht-paläarktischer Arten aus der Tribus Cylindromyiini (Dipt., Tachinidae, Phasiinae). — Stuttg. Beitr. Naturk. (A) **326:** 1—16; Stuttgart.
— (1980): Beiträge zur Kenntnis der europäischen Raupenfliegen (Dipt., Tachinidae) XV. — Stuttg. Beitr. Naturk. (A) **335:** 1—18; Stuttgart.
— (1983): Phasiinae. — *In:* E. LINDNER (Hrsg.): Die Fliegen der paläarktischen Region, Teil **64c**, Lief. 329: 1—83; Stuttgart.
— (1984): Catalogue of Palearctic Tachinidae (Diptera). — Stuttg. Beitr. Naturk. (A) **369:** 1—228; Stuttgart.
HORI, K. (1960): Comparative anatomy of the internal organs of the calyptrate muscoid flies. 1. Male internal sexual organs of the adult fly. — Sci. Rep. Kanazawa Univ. **7:** 23—83; Kanazawa.
HUBENOV, Z. (1982a): Morphologische Untersuchungen über den Artenkomplex *Phasia crassipennis* F. (Diptera, Tachinidae). — Ent. Abh. Mus. Tierk. Dresden **45:** 91—98; Dresden.
— (1982b): Eine neue *Phasia*-Art aus Bulgarien (Diptera, Tachinidae). — Reichenbachia **20:** 163—166; Dresden.
HURPIN, B. & FRESNAU, M. (1964): Sur la biologie de *Microphthalma europaea* Egg. Tachinaire parasite des larves des Scarabaeidae. – Entomophaga **9:** 187—205; Paris.
KARCZEWSKI, J. & DRABER-MONKO, A. (1978): Beitrag zur Kenntnis der Biologie und Morpho-

logie von *Rhacodinella apicata* (Pandellé 1896) (Diptera, Larvaevoridae). — Polskie Pismo ent. **48:** 97—103; Wroclaw.

KLOMP, H. (1955): Die morphologischen Merkmale und die Bionomie der Kiefernspanner-Tachine *Carcelia obesa* Zett. (= *rutilla* B. B.). — Z. angew. Ent. **38:** 289—294; Berlin.

KOCHA, T. (1969): On the Japanese species of the genus *Nemoraea* R. D., with descriptions of two new species (Diptera, Tachinidae). — Kontyû **37:** 344—354; Tokio.

KOLOMIETS, N. G. (1966): Parasitic Diptera of the genera *Phorostoma* R. D. and *Billaea* R. D. from the USSR fauna. — Novye Vidy Faun. Sibir. **1966:** 57—104; Nowosibirsk. [russisch]

— (1967): Review of parasitic Diptera of the genus *Eriothrix* Mg. (Diptera, Tachinidae) from the fauna of the USSR. — Ent. Obozr. **66:** 241—258; Moskau. [russisch]

— (1969): Parasitic Diptera of the genus *Dexia* Meig. (Diptera, Tachinidae) from the USSR fauna. — Novye maloizv. Vidy Faun. Sibir. **3:** 53—76; Nowosibirsk; [russisch]

— (1971): Parasitic Diptera of the genus *Zeuxia* Meig. (Diptera, Tachinidae) in the fauna of the USSR. — Novye maloizv. Vidy Faun. Sibir. **4:** 28—61; Nowosibirsk. [russisch]

— (1973a): Parasitic Diptera of the genus *Myiostoma* R. D. (Diptera, Tachinidae) from the USSR fauna. — Novye maloizv. Vidy Faun. Sibir. **6:** 85—95; Nowosibirsk. [russisch]

— (1973b): Parasitic Diptera of the genus *Trixa* Meig. (Diptera, Tachinidae) from the USSR fauna. — Novye maloizv. Vidy Faun. Sibir. **7:** 102—111; Nowosibirsk. [russisch]

— (1974): Parasitic Diptera of the genus *Dolichodexia* Brauer et Bergenstamm (Diptera, Tachinidae) from the USSR fauna. — Novye maloizv. Vidy Faun. Sibir. **8:** 95—103; Nowosibirsk. [russisch]

KOLOMIETS, N. G. & LITVINCHUK, L. N. (1976): Biologie und wirtschaftliche Bedeutung von *Carcelia pollinosa* Mesnil (Diptera, Tachinidae) — Parasit der Spanner in den Wäldern Sibiriens. — Probl. din. tschisl. nasek. taej. les. **1976:** 109—120; Krasnojarsk. [russisch]

KUGLER, J. (1971): Tachinidae of Israel IV. Description of ten new species. — Israel J. Zool. **20:** 69—88; Jerusalem.

— (1972): Tachinidae of Israel V. *Mesnilomyia* and *Palmonia,* two new genera of Tachinidae (Diptera). — Israel J. Zool. **21:** 103—112; Jerusalem.

— (1974): Tachinidae (Diptera) from Mt. Hermon with the description of six new species. — Israel J. Ent. **9:** 109—131; Rehovot.

— (1977): Neue Tachinidae aus Israel (Diptera). — Stuttg. Beitr. Naturk. (A) **301:** 1—14; Stuttgart.

— (1978): A revision of the tachinid fly genus *Plesina* (Diptera, Tachinidae). — Entomol. Ger. **4:** 84—96; Stuttgart.

— (1980): New taxa of Tachinidae (Diptera) with a list of the species from Israel and adjacent territories. – Israel J. Ent. **13:** 27—60; Rehovot.

— (1982): *Plesina nepalensis* (Diptera: Tachinidae), a new species from Nepal. — Mem. ent. Soc. Wash. **10:** 93—96; Washington.

LANDIS, B. J. & HOWARD, N. F. (1940): *Paradexodes epilachnae,* a tachinid parasite of the Mexican Bean Beetle. — Tech. Bull. U.S. Dep. Agric. **721:** 1—31; Washington.

LEHRER, A. Z. (1957): Contributiuni la cunoasterea tachinoideelor (Diptera) din Banat. — Studii. Cerc. Inst. Cerc. biol. agric. **8:** 69—78; Bukarest.

— (1961): Larvaevoridae (Diptera) din regiunea Iaşi. — Studii Cerc. Inst. Cerc. biol. agric. **12:** 269—282; Bukarest.

— (1967): Fichier bioécologique et morphologique de Diptères entomophages obtenus d'élevage VII—XIII. — Bull. Annls Soc. r. ent. Belg. **103:** 53—62; Brüssel.

— (1973a): Valeur morphologique des sclerites abdominaux et homologie des terminalia mâles des Diptères Cyclorrhapha. II. Fam. Ectophasiidae – Tribu Cylindromyiini. — Anal. Stiint. Univ. Al. I. Cuza (Biol) **19:** 393—405; Iaşi (Jassy).

— (1973b): Microsternites préabdominaux des Diptères Cylindromyiides. — Zool. Anz. **190:** 405—408; Leipzig.

— (1975): Valeur morphologique des sclerites abdominaux et homologie des terminalia mâles des Diptères Cyclorrhapha. III. Fam. Ectophasiidae — Tribu Lophosiini. — Bull. Soc. ent. Mulhouse **1975:** 27—33; Mulhouse.

LEHRER, A. Z. & PASCOVICI, V. (1966): Fichier bio-écologique et morphologique de Diptères entomophages obtenus d'élevage I—VI. — Cah. Nat. **22:** 35—41; Paris.

LEHRER, A. Z. & PLUGARJ, S. G. (1962): Contribution to the study on tachinid-flies (Diptera, Larvaevoridae), parasites of oak pests in Moldavia. — Ent. Obozr. **41:** 359—365; Moskau. [russisch]

— (1966): New data on tachinids (Diptera, Larvaevoridae), parasites on oak pests in Moldavia. — Ent. Obozr. **45:** 62—75; Moskau. [russisch]

LÉONIDE, J. C. & LÉONIDE, J. (1982): Présence de *Thrixion halidayanum* (Rond) dans la faune de France, nouvelles observations biotaxonomiques (Dipt. Tachinaire). — Bull. Soc. ent. Fr. **87:** 121—137; Paris.

LEWIS, C. T. & POLLOCK, J. N. (1975): Engagement of the phallosome in blowflies. — J. Entomol. (A) **49:** 137—147; London.

MCALPINE, J. F. (1981): Morphology and terminology — adults. — *In:* J. F. MCALPINE et al.: Manual of Nearctic Diptera **1** (2): 9—63; Ottawa.

MESNIL, L. P. (1944—1975): Larvaevorinae (Tachininae). — *In:* E. LINDNER (Hrsg.): Die Fliegen der paläarktischen Region, Teil **64g:** 1435 S.; Stuttgart.

— (1967): Tachinaires palearctiques inédits (Diptera). — Mushi **41:** 37—57; Fukuoka.

— (1970): Description de nouveaux tachinaires de l'ancien monde, et notes synonymiques (Diptera, Tachinidae). — Mushi **44:** 89—123; Fukuoka.

— (1980): Dexiinae. — *In:* E. LINDNER (Hrsg.): Die Fliegen der paläarktischen Region, Teil **64f,** Lief. 323: 1—52; Stuttgart.

MESNIL, L. P. & SHIMA, H. (1977): A new genus and species of the Japanese Tachinidae (Diptera) reared from the nest of a solitary wasp *Symmorphus* sp. (Hymenoptera, Vespidae). — Kontyû **45:** 36—42; Tokio.

— (1978): New and little known Tachinidae from Japan (Diptera). — Kontyû **46:** 312—328; Tokio.

— (1979): New tribe, genera and species of Japanese and Oriental Tachinidae (Diptera), with note on synonymy. – Kontyû **47:** 476—486; Tokio.

MORRISON, F. O. (1941): A study of the male genitalia in calyptrate Diptera, based on the genus *Gonia* Meig. (Diptera, Tachinidae). — Can. J. Res. (D) **19:** 1—21; Ottawa.

MÜLLER, A. (1922): Über den Bau des Penis der Tachinarier und seinen Wert für die Aufstellung des Stammbaumes und die Artdiagnose. — Arch. Natgesch. (A) **88:** 45—168; Berlin.

— (1926): Der Stammbaum der deutschen Tachiniden auf Grund der Penisform. — Nova Acta Leopoldina **108:** 1—31; Halle a. d. Saale.

MÜLLER, P. (1956): Untersuchungen über die Morphologie und Biologie der Raupenfliege *Drino lota* Meig. — Mitt. zool. Mus. Berl. **32:** 1—58; Berlin.

O'HARA, J. E. (1982): Classification, phylogeny and zoogeography of the North American species of *Siphona* Meigen (Diptera: Tachinidae). — Quaest. Ent. **18:** 261—380; Edmonton.

— (1983a): A new species of *Siphona* (Diptera: Tachinidae) from Australia. — Int. J. Ent. **25:** 79—83; Honolulu.

— (1983b): Two bilateral gynandromorphs in the Calyptratae (Diptera): *Hydrotaea meteorica* (Muscidae) and *Siphona hokkaidensis* (Tachinidae). — Can. Ent. **115:** 379—386; Ottawa.

— (1984): *Baeomyia* n. g. (Diptera: Tachinidae): Descriptions and notes about phylogenetic and zoogeographic relationships. — Can. J. Zool. **62:** 1387—1396; Ottawa.

PATTON, W. S. (1935): A comparative study of the male and female terminalia of some species of the subfamily Tachininae. — Ann. trop. Med. Parasit. **29:** 363—381; Liverpool.

PETZOLD, W. (1928): Bau und Funktion des Hypopygiums bei den Tachinen, unter besonderer Berücksichtigung der Kieferneulentachine (*Ernestia rudis* Fall.). — Jen. Z. Naturwiss. **63:** 1—50; Jena.

RICHTER, V. A. (1967): A new species of parasitic tachinids (Diptera: Tachinidae) in Armenia. — Dokl. Akad. Nauk armyan. SSR **44:** 41—43; Erevan. [russisch]

— (1970a): A representative of tachinid flies of the tribe Ormiini (Diptera, Tachinidae) in the fauna of the USSR. — Ent. Obozr. **49:** 899—900; Moskau. [russisch]

— (1970b): New and little known Tachinidae (Diptera) from the Caucasus in the collection of the zoological Institute of the Ukrainian Academy of sciences. — Vest. Zool. **5:** 54—61; Kiew. [russisch]

— (1972a): New genera and species of tachinids (Diptera, Tachinidae) from Transcaucasia. — Ent. Obozr. **51:** 919—932; Moskau. [russisch]

— (1972b): A new tachinid parasite of black-beetles (Tenebrionidae). — Zool. Zh. **51:** 618—619; Moskau. [russisch]

— (1972c): On the fauna of Tachinidae (Diptera) of the Mongolian People's Republic. — Nasekom. Mongol. **1:** 937—968; Leningrad. [russisch]

— (1973): A new genus and two new species of Tachinidae (Diptera) from Southern Siberia and Mongolia. — Ent. Obozr. **52:** 948—952; Moskau. [russisch]
— (1974a): New species of Tachinidae (Diptera) in the fauna of Caucasus. — Dokl. Akad. Nauk. armyan. SSR **58:** 242—247; Erevan. [russisch]
— (1974b): Some tachinids from Mongolian People's Republic. — Nasekom. Mongol. **2:** 396—426; Leningrad. [russisch]
— (1974c): A new genus and two new species of tachinids (Diptera, Tachinidae) from Transcaucasia. — Ent. Obozr. **53:** 929—932; Moskau. [russisch]
— (1975): Contribution to the fauna of tachinids (Diptera, Tachinidae) of the Mongolian People's Republic and Southern Siberia. — Nasekom. Mongol. **3:** 628—654; Leningrad. [russisch]
— (1976a): Zoogeographical features of the fauna of tachinids (Diptera, Tachinidae). — Ent. Obozr. **55:** 319—331; Moskau. [russisch]
— (1976b): The tachinids (Diptera, Tachinidae) of the Mongolian People's Republic. — Nasekom. Mongol. **4:** 529—595; Leningrad. [russisch]
— (1977a): A new species of tachinids of the genus *Aphria* R. D. (Diptera, Tachinidae) from Turkmenia. — Trudy zool. Inst. Leningr. **71:** 90—93; Leningrad. [russisch]
— (1977b): Genus *Calocarcelia* Townsend (Diptera, Tachinidae) new for Europe, with the description of a new species. — *In:* O. A. Skarlato (ed.): Novye maloizv. Vidy Nasekom.: 66—69; Leningrad. [russisch]
— (1977c): New data on the tachinid fauna of Mongolia and Southern Siberia (Diptera, Tachinidae). — Nasekom. Mongol. **5:** 731—736; Leningrad. [russisch]
— (1977d): Two new species of tachinids of the genus *Elfia* R. D. (Diptera, Tachinidae) from the Eastern Pamirs. — Ent. Obozr. **56:** 698—703; Moskau. [russisch]
— (1979): A new Tachinidae of the genus *Linnaemyia* Rob.-Desv. (Diptera) from Chui-Steppe. — Trudy vsev. ent. Obshch **61:** 217—220; Moskau. [russisch]
— (1980a): On some plesiomorphous characters of male genitalia in the family Tachinidae (Diptera). — Ent. Obozr. **59:** 925—934; Moskau. [russisch]
— (1980b): Tachinids (Diptera, Tachinidae) of the Chita region. — Nasekom. Mongol. **7:** 518—552; Leningrad. [russisch]
— (1981a): New and little known species of tachinids (Diptera, Tachinidae) of the USSR fauna. — Ent. Obozr. **60:** 917—933; Moskau. [russisch]
— (1981b): A new species of the genus *Campylochaeta* (Diptera, Tachinidae) from the Kuril Islands. — Trudy zool. Inst. Leningr. **92:** 136—138; Leningrad. [russisch]
Rohdendorf, B. B. (1931): Tachinid fly bred from the pupae of *Laphygma exigua* Hubn., a cottonpest in Turkmenia. — Pl. Prot. Leningr. **8:** 87—92; Leningrad. [russisch]
— (1948): A new family of parasitic muscoid Diptera from the sands of Transvolga. — Dokl. Akad. Nauk. SSR **63:** 455—458; Leningrad. [russisch]
Rubtzov, I. A. (1951): Contribution to the morphology and evolution of the abdomen and sexual accessoires of the Phasiine flies (Diptera, Phasiidae, s.l.). — Trudy vsev. ent. Obshch. **43:** 171—249; Moskau. [russisch]
Sabrosky, C. W. (1967): Notes on the tachinid genus *Cylindromyia* in North America. — Proc. ent. Soc. Wash. **69:** 60—63; Washington.
— (1969): A review of the genus *Juriniopsis* Townsend (Dipt.: Tachinidae). — Fla Ent. **52:** 79—90; Gainesville.
— (1977): A new *Lespesia* confused with *L. aletiae* (Diptera: Tachinidae). — Proc. ent. Soc. Wash. **79:** 142—145; Washington.
— (1980): A revised key to the Nearctic species of *Lespesia* (Diptera: Tachinidae). — Ann. ent. Soc. Am. **73:** 63—73; Washington.
— (1981): A partial revision of the genus *Eucelatoria* (Diptera, Tachinidae), including important parasites of *Heliothis*. — Tech. Bull. U.S. Dep. Agric. **1635:** 1—18; Washington.
Sabrosky, C. W. & Arnaud, P. H. (1965): Fam. Tachinidae. *In:* A. Stone et al.: A catalog of the Diptera of America north of Mexico: 961—1108; Washington.
Salzer, R. (1968): Konstruktionsanatomische Untersuchungen des männlichen Postabdomens von *Calliphora erythrocephala* Meigen (Dipt.). — Z. Morph. Ökol. Tiere **63:** 155—238; Berlin.
Schaefer, P. W. & Shima, H. (1981): Tachinidae parasitic on the Lymantriidae in Japan. — Kontyû **49:** 367—384; Tokio.

SCHRÄDER, T. (1927): Das Hypopygium „circumversum" von *Calliphora erythrocephala*. — Z. Morph. Ökol. Tiere **8:** 1—44; Berlin.

SHIMA, H. (1968a): Study on the Japanese *Calocarcelia* Townsend and *Eucarcelia* Baranov (Diptera, Tachinidae). — J. Fac. Agric. Kyushu Univ. **14:** 507—533; Fukuoka.

— (1968b): Description of two new species of the genus *Pexopsis* Brauer & Bergenstamm from Japan (Diptera: Tachinidae). — Mushi **42:** 9—14; Fukuoka.

— (1968c): A new species of the genus *Frontina* Meig. from Kyushu, Japan (Diptera, Tachinidae). — Kontyû **36:** 355—358; Tokio.

— (1969a): Notes on the Japanese *Carcelia* and *Calocarcelia* (Diptera: Tachinidae). — Kontyû **37:** 237—246; Tokio.

— (1969b): A new species of the genus *Carceliopsis* Townsend (Diptera, Tachinidae) reared from *Dendrolimus spectabilis* Butler (Lepidoptera: Lasiocampidae). — Kontyû **37:** 233—236; Tokio.

— (1970a): New species of *Strobliomyia* from New Guinea and New Britain. — Pacif. Insects **12:** 261—271; Honolulu.

— (1970b): New species of *Actia* s. str. from Honk Kong and Nepal (Diptera, Tachinidae). — Pacific Insects **12:** 273—277; Honolulu.

— (1970c): Notes on some Japanese Siphonini (Diptera: Tachinidae). — J. Fac. Agric. Kyushu Univ. **16:** 179—192; Fukuoka.

— (1973): New species of the genus *Chaetexorista* Brauer & Bergenstamm from Japan (Diptera, Tachinidae). — Sieboldia **4:** 147—152; Fukuoka.

— (1976): Discovery of the Australasian genus *Mycteromyiella* Mesnil (Diptera, Tachinidae) from Japan, with descriptions of new species from Japan, Malay and Borneo. — Kontyû **44:** 311—322; Tokio.

— (1979a): New genera, species and subspecies of Oriental Tachinidae (Diptera). — Bull. natn. Sci. Mus. Tokyo (A) **5:** 135—152; Tokio.

— (1979b): Study on the tribe Blondeliini from Japan (Diptera, Tachinidae). II. Revision of the genera *Trigonospila* Pokorny and *Lixophaga* Townsend from Japan. — Kontyû **47:** 298—311; Tokio.

— (1979c): Study on the tribe Blondeliini from Japan (Diptera: Tachinidae) I. — Kontyû **47:** 126—138; Tokio.

— (1980a): Study on the tribe Blondeliini from Japan (Diptera, Tachinidae). III. Descriptions of a new genus and two new species from Japan, Korea and Nepal, with notes on *Drinomyia bicoloripes* (Mesnil). — Kontyû **48:** 259—266; Tokio.

— (1980b): A new species of *Paratryphera* (Diptera, Tachinidae) parasitic on noctuid lichen Feeders in Japan, with special reference to the tribe Ethillini. — Kontyû **48:** 6—14; Tokio.

— (1981a): Description of a new species of *Peribaea* from New Guinea, with notes on *Peribaea orbata* (Diptera, Tachinidae). — Pacif. Insects **23:** 445—450; Honolulu.

— (1981b): A study of the genus *Phebellia* Robineau-Desvoidy from Japan (Diptera: Tachinidae). I. Descriptions of new species. — Bull. Kitakyushu Mus. nat. Hist. **3:** 53—67; Kitakyushu.

— (1982): A study of the genus *Phebellia* Robineau-Desvoidy from Japan (Diptera: Tachinidae). II. Redescriptions and species-grouping. — Bull. Kitakyushu Mus. nat. Hist. **4:** 57—75; Kitakyushu.

— (1983a): A new species of *Oxyphyllomyia* (Diptera, Tachinidae) from Nepal, with reference to the phylogenetic position of the genus. — Annotnes zool. Jap. **56:** 338—350; Tokio.

— (1983b): Study on the tribe Blondeliini from Japan (Diptera, Tachinidae). IV. A revision of the genus *Vibrissina* Rondani. — Kontyû **51:** 635—646; Tokio.

— (1984a): The genus *Paradrino* from Japan and the Indo-Australasian region (Diptera: Tachinidae). — Int. J. Ent. **26:** 143—156; Honolulu.

— (1984b): Study on the tribe Blondeliini from Japan (Diptera, Tachinidae). V. The genera *Blondelia* Robineau-Desvoidy and *Compsilura* Bouché. — Kontyû **52:** 540—552; Tokio.

— (1985a): The genus *Campylochaeta* (Diptera, Tachinidae) from Japan. — Systematic Entomology **10:** 105—121; Oxford.

— (1985b): Study on the tribe Blondeliini from Japan (Diptera, Tachinidae). VI. A revision of the genus *Uromedina* Townsend. — Kontyu **53:** 97—111; Tokio.

THEODOR, O. & OLDROYD, H. (1964): Hippoboscidae. — *In:* E. LINDNER (Hrsg.): Die Fliegen der paläarktischen Region, Teil **65:** 70 S.; Stuttgart.

THOMPSON, W. R. (1963a): The tachinids of Trinidad. II. Echinomyiines, Dexiines and allies. — Can. J. Zool. **41:** 335—576; Ottawa.
— (1963b): The tachinids of Trinidad. IV. Winthemiines. — Can. Ent. **95:** 953—995; Ottawa.
— (1963c): The tachinids of Trinidad. V. Siphosturmiines and Masyphyiines. — Can. Ent. **95:** 1292—1320; Ottawa.
— (1964): The tachinids of Trinidad. VI. The larviparous Goniines of the Carceliine type (Diptera, Tachinidae). — Studia Ent. **7:** 97—151; Petropolis.
— (1966): The tachinids of Trinidad. VII. The larviparous Goniines with broad cheecks (Diptera, Tachinidae). — Studia Ent. **8:** 353—434; Petropolis.
— (1968): The tachinids of Trinidad. VIII. Phorocerines. — Mem. ent. Soc. Can. **56:** 1—207; Ottawa.
TOWNSEND, C. H. T. (1934—1942): Manual of Myiology, 12 parts; São Paulo.
TSCHORSNIG, H. P. (1984): Neue oder wenig bekannte Tachiniden (Diptera) aus Spanien und Portugal. — Stuttg. Beitr. Naturk. (A) **370:** 1—7; Stuttgart.
— (1985): Die Struktur des männlichen Postabdomens der Rhinophoridae (Diptera). — Stuttg. Beitr. Naturk. (A) **375:** 1—18; Stuttgart.
VERBEKE, J. (1960): Mission zoologique de l'I.R.S.A.C. en Afrique orientale, Diptera Tachinidae. — Annls Mus. r. Afr. cent. octavo **88:** 333—344; Tervuren.
— (1962a): Contribution à l'étude des Tachinidae africains (Diptera). — Résult. scient. Explor. hydrobiol. Lacs Kivu, Edouard et Albert **3** (4): 77—187; Brüssel.
— (1962b): Tachinidae I (Diptera Brachycera). — Explor. Parc natn. Garamba Miss. H. de Saeger **27:** 1—76; Brüssel.
— (1963): The structure of the male genitalia in Tachinidae (Diptera) and their taxonomic value. — Stuttg. Beitr. Naturk. **114:** 1—8; Stuttgart.
— (1964): Contributions à l'étude des Tachinidae africains (Diptera, Calyptratae) II. — Une espèce nouvelle du genre *Medina* R. D. parasite de *Metallonotus* sp. (Col. Tenebrionidae). — Revue Zool. Bot. afr. **69:** 169—182; Brüssel.
— (1970): Diptera (Brachycera): Tachinidae (excl. Siphonina). — S. Afr. Anim. Life **14:** 268—300; Stockholm.
WAINWRIGHT, C. J. (1932): The British Tachinidae (Diptera). First supplement. — Trans. r. ent. Soc. Lond. **80:** 405—424; London.
— (1940): The British Tachinidae (Diptera). Second supplement. — Trans. r. ent. Soc. Lond. **90:** 411—448; London.
WOOD, D. M. (1972a): First record in North America of the Centipede parasite *Loewia foeda* (Diptera: Tachinidae). — Can. Ent. **104:** 1363—1367; Ottawa.
— (1972b): A revision of the New World Exoristini (Diptera, Tachinidae). I. *Phorocera*, Subgenus *Pseudotachinomyia*. — Can. Ent. **104:** 471—503; Ottawa.
— (1974a): Notes on *Allophorocera* with a description of a new species (Diptera: Tachinidae) from Finland. — Can. Ent. **106:** 667—671; Ottawa.
— (1974b): A new species of *Masistylum* in the Nearctic region (Diptera: Tachinidae). — Can. Ent. **106:** 175—178; Ottawa.
WORTHLEY, H. N. (1924): The biology of *Trichopoda pennipes* F. (Diptera, Tachinidae), a parasite of the common squash bug. — Psyche Camb. **31:** 7—16, 57—77; Cambridge, Mass.
ZIMIN, L. S. (1929): Kurze Übersicht der paläarktischen Arten der Gattung *Servillia* R. D. (Diptera) II. — Ent. Obozr. **23:** 210—224; Moskau.
— (1931a): On the systematic position of *Servillia persica* Portsh. and a new species of the genera *Cnephaotachina* B. B. and *Goniomorphomyia* Zim. — Izv. Inst. Borby Vredit. Bolez. Leningr. **1:** 171—179; Leningrad. [russisch]
— (1931b): Revision des espèces paléarctiques du genre *Hystriomyia* Portsch. (Diptera). — Trudy biol. Ass. Akad. Nauk. SSSR **32:** 29—35; Leningrad. [russisch]
— (1933): Zur Kenntnis von *Mikia magnifica* Mik (Diptera, Larvaevoridae). — Ent. Obozr. **25:** 187—191; Moskau. [russisch]
— (1935): Le système de la tribu Tachinini (Diptera, Larvaevoridae). — Trudy zool. Inst. Leningr. **2:** 509—636; Leningrad. [russisch]
— (1954): Species of the genus *Linnaemyia* Rob.-Desv. (Diptera, Larvaevoridae) of the fauna of the USSR. — Trudy zool. Inst. Leningr. **15:** 258—282; Leningrad. [russisch]

— (1957): Revision de la soustribus Ernestiina (Diptera, Larvaevoridae) de la faune paléarctique I. — Ent. Obozr. **36:** 501—537; Moskau. [russisch]
— (1958): Short review of the species of the subtribe Chrysocosmiina of the fauna of the USSR and adjacent territories. — Sb. Rab. Inst. prikl. Zool. Fitopatol. **5:** 40—66; Leningrad. [russisch]
— (1960): Brief survey of parasitic Diptera of the subtribe Ernestiina in the Palearctic fauna (Diptera, Larvaevoridae). — Ent. Obozr. **39:** 725—747; Moskau. [russisch]
— (1961): A review of the Palearctic genera and species of the subtribe Peletieriina (Diptera, Larvaevoridae). — Trudy vses. ent. Obshch **48:** 230—334; Moskau. [russisch]
— (1963): Parasitic Diptera of the subtribe Linnaemyina in the Palearctic area. — Trudy vses. nauchno-issled. Inst. Zashch. Rast. **17:** 186—215; Leningrad. [russisch]
— (1966): A review of the tribe Gymnosomatini (Diptera, Tachinidae) of the fauna of the USSR, parasiting in the planteating bugs. — Ent. Obozr. **45:** 424—456; Moskau. [russisch]
— (1974): New tachinids (Diptera, Tachinidae) from the fauna of the USSR. — Ent. Obozr. **53:** 459—469; Moskau. [russisch]
— (1980): New species of tachinids (Diptera, Tachinidae) from the USSR. — Ent. Obozr. **59:** 206—222; Moskau. [russisch]
Zimin, L. S. & Kolomiets, N. G. (1984): Parasitische Zweiflügler der Fauna der USSR (Diptera, Tachinidae), 232 S.; Nowosibirsk. [russisch]
Zumpt, F. & Heinz, J. (1950): Studies in the sexual armature of Diptera II. A contribution to the study of the morphology and homology of the male terminalia of *Calliphora* and *Sarcophaga*. — Entomologists mon. Mag. **86:** 207—216; London.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Hans-Peter Tschorsnig, Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart (Museum am Löwentor), Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1.

ISSN 0341-0145
Schriftleitung: Dr. Wolfgang Seeger, Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1
Gesamtherstellung: Gulde-Druck GmbH, D-7400 Tübingen 1

32
H

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1

SMITHSONIAN
JUL 16 1986
LIBRARIES

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 384	59 S.	Stuttgart, 29. 11. 1985

Vergleichend-anatomische Untersuchung der abdominalen Muskulatur und der Gonoducte männlicher Ephemeroptera-Imagines (Insecta)

Comparative Anatomical Study of the Abdominal Musculature and of the Gonoducts in Male Ephemeroptera-Imagines (Insecta)

Von Roland Grimm, Tübingen

Mit 45 Abbildungen und 2 Tabellen

Summary

(1) The external morphology of the abdominal segments is treated, and the differences of *Campsurus* spec. are pointed out (chapter 3.1., 4.1.).

(2) The pre-genital, genital and post-genital musculature of 18 genera (*Siphlonurus, Siphloplecton, Callibaetis, Centroptilum, Cloeon, Oligoneuriella, Isonychia, Ecdyonurus, Rhithrogena, Leptophlebia, Habroleptoides, Ephemerella, Dolania, Potamanthus, Ephemera, Hexagenia, Palingenia* and *Campsurus*), pertaining to 12 families, are compared, and a reconstruction of the ground-plan of the abdominal musculature is suggested (3.2., 4.2.).

(3) The male gonoducts of representatives of the families Siphlonuridae, Metretopodidae, Ametropodidae, Baetidae, Oligineuriidae, Heptageniidae, Leptophlebiidae, Ephemerellidae, Tricorythidae, Neoephemeridae, Caenidae, Baetiscidae, Behningiidae, Potamanthidae, Ephemeridae, Palingeniidae and Polymitarcidae (33 genera altogether) are investigated (3.3.).

(4) The gonoducts consist of the mesodermal vasa deferentia *(Vd)* and the ectodermal ductus ejaculatorii which are equipped with an intima. The ejaculatory ducts *(De)* form the shorter terminal part of the gonoducts and commence only inside the penes, with exception of *Oligoneuriella* and *Baetisca* (4.3.2.).

(5) The gonoducts are in most cases completely separated. Junctions are present in *Baetis, Centroptilum* and *Cloeon* (cranial) as well as in *Epeorus, Rhithrogena, Tricorythodes* spec., *Ephemerella major, Hexagenia, Dolania* and *Ephoron* (caudal). In *Cloeon, Neoephemera* and *Baetisca* the gonoducts are united in a single terminal duct (4.3.1.).

(6) In the vasa deferentia (Vd) often a narrower cranial part in succesion of the rudiments of the testes can be distinguished from a heavily swollen caudal part functioning as vesicula seminalis *(Vs)* (4.3.3.).

(7) The Vd can be divided, according to their musculature, into seven different types. The De are nearly always lacking any muscles and only in *Oligoneuriella* and *Baetisca* they are equipped in their whole length with musculature (4.3.4.).

(8) Possibilities of sperm transport and sperm transfer are discussed. Two different types of sperm pumps have been observed (4.4.):

a) The sperm pump consists of the caudal part of the Vd, which is surrounded by a mighty layer of ring muscles. The sperm transfer is certainly performed by peristaltic movements of the ring musculature. This type of pump was recorded only in representants of the family Leptophlebiidae and in the genera *Hexagenia*.

b) The sperm transfer is achieved by contraction of the penis muscle M34; this leads to a decrease of the volume of the copulatory organ. This type is found in the genera *Siphlonurus, Ameletus, Parameletus, Shiphloplecton, Oligoneuriella, Isonychia, Coloburiscoides, Ephemerella, Tricorythodes, Potamanthus, Hexagenia, Ephoron, Palingenia, Neoephemera* and *Baetisca*. In *Hexagenia* both pump types are present.

(9) The ultrastructure of the spermatozoa of *Siphlonurus croaticus* (Siphlonuridae) and *Habrophlebia lauta* (Leptophlebiidae) is compared. The spermatozoa of *H. lauta* are devoid of a flagellum and are therefore not able to propel themselves. Light-microscopic investigations proved this condition to exist also in other representatives of the family Leptophlebiidae. The assumption is promoted that the formation of the ring muscle pump in Leptophlebiidae has to be seen in direct connection with the loss of the spermatozoa to be able to propel themselves (3.4., 4.4.).

Zusammenfassung

1. Es wird auf die äußere Morphologie der Abdomensegmente eingegangen und dabei vor allem auf die Abweichungen bei *Campsurus* spec. hingewiesen (Kapitel 3.1., 4.1.).

2. Die praegenitale, genitale und postgenitale Muskulatur von 18 Gattungen (*Siphlonurus, Siphloplecton, Callibaetis, Centroptilum, Cloeon, Oligoneuriella, Isonychia, Ecdyonurus, Rhithrogena, Leptophlebia, Habroleptoides, Ephemerella, Dolania, Potamanthus, Ephemera, Hexagenia, Palingenia* und *Campsurus*), die 12 Familien angehören, wird verglichen und es wird versucht, einen Grundplan der abdominalen Muskulatur aufzustellen (Kap. 3.2., 4.2.).

3. Die männlichen Gonoducte von Vertretern der Familien Siphlonuridae, Metretopodidae, Ametropodidae, Baetidae, Oligoneuriidae, Heptageniidae, Leptophlebiidae, Ephemerellidae, Tricorythidae, Neoephemeridae, Caenidae, Baetiscidae, Behningiidae, Potamanthidae, Ephemeridae, Palingeniidae und Polymitarcidae (insgesamt 33 Gattungen) wurden untersucht (3.3.).

4. Die Gonoducte bestehen aus den mesodermalen Vasa deferentia *(Vd)* und den ektodermalen, mit einer Intima versehenen, Ductus ejacolatorii *(De)*. Letztere bilden den kürzeren Endabschnitt und beginnen, mit Ausnahme von *Oligoneuriella* und *Baetisca*, erst innerhalb der Penes (4.3.2.).

5. Die Gonoducte sind meist in ihrem ganzen Verlauf getrennt. Kommunikationen treten bei *Baetis, Centroptilum* und *Cloeon* (cranial) sowie bei *Epeorus, Rhithrogena, Tricorythodes* spec., *Ephemerella major, Hexagenia, Dolania* und *Ephoron* (caudal) auf. Zu einem unpaaren Endabschnitt vereinigen sich die Gonoducte bei *Cloeon, Neoephemera* und *Baetisca* (4.3.1.).

6. Bei den Vd lassen sich oft ein schmälerer, cranialer, sich an die Reste der Testes anschließender Teil und ein caudaler, stark angeschwollener Teil unterscheiden, der als Vesicula seminalis *(Vs)* fungiert (4.3.3.).

7. Die Vd lassen sich aufgrund der Eigenmuskulatur in sieben verschiedene Typen einteilen. Die De sind fast immer muskellos und nur bei *Oligoneuriella* und *Baetisca* in ihrer ganzen Länge mit Eigenmuskulatur versehen (4.3.4.).

8. Möglichkeiten des Spermatransports und Spermatransfers werden diskutiert. Es wurden 2 verschiedene Typen von Spermapumpen festgestellt (4.4.):

a) Die Spermapumpe besteht aus dem caudalen Teil der Vd, der von einer mächtigen Ringmuskelschicht umgeben ist. Der Spermatransfer erfolgt sicherlich durch peristaltische Bewegung dieser Ringmuskulatur. Dieser Pumpentyp wurde nur bei den Vertretern der Familie Leptophlebiidae und bei der Gattung *Hexagenia* festgestellt.

b) Der Spermatransfer erfolgt durch Kontraktion des im Penis befindlichen Penismuskels M34, was zu einer Volumenverringerung des Kopulationsorganes führt. Dies ist bei den Gattungen *Siphlonurus, Ameletus, Parameletus, Siphloplecton, Oligoneuriella, Isonychia, Coloburiscoides, Ephemerella, Tricorythodes, Potamanthus, Hexagenia, Ephoron, Palingenia, Neoephemera* und *Baetisca* der Fall. Bei *Hexagenia* sind also beide Pumpentypen vorhanden.

9. Die Ultrastruktur der Spermatozoen von *Siphlonurus croaticus* (Siphlonuridae) und *Habrophlebia lauta* (Leptophlebiidae) wird verglichen. Die Spermatozoen von *H. lauta* sind

geißellos und besitzen keine Eigenbeweglichkeit mehr. Lichtmikroskopisch konnte dieser Befund auch bei den anderen untersuchten Vertretern der Leptophlebiidae festgestellt werden. Es wird vermutet, daß die Ausbildung der Ringmuskelpumpe bei den Leptophlebiidae in direktem Zusammenhang mit dem Verlust der Eigenbeweglichkeit der Spermatozoen steht (3.4., 4.4.).

Inhalt

1. Einleitung 4
2. Material und Methoden 5
   2.1. Untersuchte Taxa 5
   2.2. Hinweise zur Methodik 6
3. Ergebnisse 6
   3.1. Äußere Morphologie der Abdomensegmente 6
   3.2. Muskulatur der Abdomensegmente 9
      3.2.1. *Campsurus* spec. 9
      3.2.2. *Palingenia longicauda* 11
      3.2.3. *Potamanthus luteus* 13
      3.2.4. *Dolania americana* 14
      3.2.5. *Hexagenia limbata occulta, Ephemera danica* 16
      3.2.6. *Siphlonurus croaticus, Siphlonurus alternatus* 17
      3.2.7. *Oligoneuriella rhenana* 19
      3.2.8. *Isonychia* spec. 21
      3.2.9. *Siphloplecton speciosum* 23
      3.2.10. *Rhithrogena semicolorata, Ecdyonurus torrentis* 23
      3.2.11. *Centroptilum luteolum, Cloeon dipterum, Callibaetis floridanus* 25
      3.2.12. *Leptophlebia cupida, Habroleptoides modesta* 27
      3.2.13. *Ephemerella major* 27
   3.3. Die männlichen Ausleitungsgänge 29
      3.3.1. *Rhithrogena semicolorata* 30
      3.3.2. *Ecdyonurus torrentis, Stenonema vicarium, Stenacron coralina* 31
      3.3.3. *Epeorus vitreus, Epeorus sylvicola, Pseudiron* spec. 32
      3.3.4. *Siphlonurus occidentalis, Siphlonurus alternatus, Ameletus inopinatus, Ameletus oregonensis, Isonychia rufa* 32
      3.3.5. *Siphlonurus croaticus, Parameletus chelifer* 32
      3.3.6. *Coloburiscoides munionga* 34
      3.3.7. *Siphloplecton speciosum* 34
      3.3.8. *Ametropus eatoni* 34
      3.3.9. *Oligoneuriella rhenana* 34
      3.3.10. *Habroleptoides modesta, Habrophlebia lauta, Leptophlebia vespertina* . . 36
      3.3.11. *Cloeon dipterum, Centroptilum luteolum* 36
      3.3.12. *Baetis rhodani, Baetis muticus, Callibaetis floridanus* 37
      3.3.13. *Ephemerella major, Ephemerella ignata* 39
      3.3.14. *Tricorythodes minutus, Tricorythodes* spec. 39
      3.3.15. *Caenis* 39
      3.3.16. *Baetisca rogersi* 39
      3.3.17. *Neoephemera youngi* 40
      3.3.18. *Ephoron album* 40
      3.3.19. *Dolania americana* 40
      3.3.20. *Palingenia longicauda* 40
      3.3.21. *Potamanthus luteus, Potamanthus myops* 40
      3.3.22. *Ephemera danica* 40
      3.3.23. *Hexagenia limbata occulta, Hexagenia bilineata* 41
   3.4. Spermatozoen von *Siphlonurus aestivalis* und *Habrophlebia lauta* 42
4. Auswertung und Diskussion 44
   4.1. Äußere Morphologie der Abdomensegmente 44
   4.2. Muskulatur der Abdomensegmente 45
      4.2.1. VII. Abdomensegment 46

4.2.2. VIII. Abdomensegment 47
4.2.3. IX. Abdomensegment 48
4.2.4. X. und XI. Abdomensegment 49
4.3. Die männlichen Ausleitungsgänge 51
4.3.1. Verschmelzungstendenzen bei den männlichen Gonoducten 51
4.3.2. Der Ductus ejaculatorius 52
4.3.3. Die Vasa deferentia 53
4.3.4. Die Eigenmuskulatur der Gonoducte 53
4.4. Möglichkeiten der Spermaauspressung 54
5. Verzeichnis der Abkürzungen 56
6. Literatur 56

1. Einleitung

Die Ephemeroptera gehören innerhalb der Insecta zu den Gruppen, bei denen flüssiges Sperma übertragen wird (GHILAROV 1961, SCHLEE 1969), im Gegensatz zur Übertragung mittels Spermatophoren. Dazu besitzen einige Gruppen sogenannte Spermapumpen. Solche wurden unter anderem bei den Plecoptera (BRINCK & FROEHLICH 1960), Thysanoptera (KLOCKE 1926), Psylliformes (SCHLEE 1969), Aphaniptera (GÜNTHER 1961), Mecoptera (GRELL 1942, MICKOLEIT 1971) und Diptera (NEUMANN 1958) festgestellt.

Vertreter der Ephemeroptera, nämlich *Rhithrogena semicolorata* Curtis und *Cloeon* spec., untersuchte erstmals SCHLEE (1969) in Hinsicht auf den Spermatransfer. Während bei diesen beiden Arten keine Spermapumpe gefunden wurde, stellte GRIMM (1977) eine solche bei *Habrophlebia lauta* fest. Die dabei offenbar gewordene Verschiedenheit der Gonoducte in der Wandstruktur und in der Gestaltung, wies auf eine Spezialisierung innerhalb der Ephemeroptera hin. Dies war der Anlaß, vergleichende Untersuchungen an Vertretern möglichst vieler Familien durchzuführen, um so einen Überblick über die Gestaltung der Gonoducte bei den männlichen Imagines der Ephemeroptera zu erhalten.

Da für den Spermatransport und Spermatransfer jedoch nicht immer nur die Eigenmuskulatur der Ausleitungsgänge verantwortlich ist (LEVY 1948, BRINCK & FROEHLICH 1960), wurde auch die abdominale Muskulatur vergleichend-anatomisch untersucht.

Genauere Angaben über die Muskulatur der praegenitalen Abdomensegmente einiger Ephemeroptera finden wir erstmals bei DÜRKEN (1907). Diese Kenntnisse wurden durch BRINCK (1957), GRANDI (1962) und BIRKET-SMITH (1971) erweitert, der eine ausführliche Beschreibung der gesamten Abdomenmuskulatur von *Povilla adusta* Navas gab. Die Muskulatur der männlichen Genitalanhänge wurden von BIRKET-SMITH (1971), BRINCK (1957), GRANDI (1960a,b, 1964), LEVY (1948) und SNODGRASS (1936, 1957) untersucht.

Erste anatomisch-histologische Angaben über die männlichen Ausleitungsgänge der Ephemeroptera sind bei JOLY (1877), PALMÉN (1884), HEINER (1915) und DRENKELFORT (1910) zu finden. Eine ausführliche Beschreibung der inneren männlichen Genitalien, einschließlich ihrer Histologie, gaben NEEDHAM, TRAVER & HSU (1935). Diese Beschreibung basiert auf Untersuchungen an einem Vertreter der Gattung *Stenonema*. LEVY (1948) studierte die männlichen Ausleitungsgänge von *Hexagenia limbata occulta* (Walker) und verglich sie mit denen von sechs weiteren Arten. Weitere Angaben folgten bei BRINCK (1957), der sich vor allem mit den Fortpflanzungsorganen und dem Paarungsverhalten der Ephemeroptera befaßte und bei WISLEY (1965). QADRI (1940) berücksichtigte in seiner Untersuchung über die Entwicklung der Genitalien und ihrer Ausleitungsgänge bei den orthopteroiden Insekten auch die Ephemeroptera. Die Entwicklung der inneren männlichen Reproduktionsorgane stand auch bei SOLDÁN (1979a) im Vordergrund. Untersu-

chungen, die auf Möglichkeiten der Spermaübertragung ausgerichtet waren, führten SCHLEE (1969) und GRIMM (1977) durch.

Für die Überlassung wertvollen Materials möchte ich auch an dieser Stelle folgenden Damen und Herren meinen herzlichen Dank aussprechen: Dr. N. W. BRITT (Columbus), Dr. J. E. BRITTAIN (Oslo), Dr. I. CAMPBELL (Caulfield), Dr. G. F. EDMUNDS jr. (Salt Lake City), W. S. ETTINGER (Pottstown), Dr. W. FLOWERS (Tallahassee), Dr. C. R. FREMLING (Winona), C. L. GODINHO (Rio de Janeiro), Dr. T. JADŻDŻEWSKA (Lódź), Dr. C. F. JENSEN (Åarhus), Dr. B. KONDRATIEFF (Blacksburg), Dr. V. LANDA (Prag), Dr. D. M. LEHMKUHL (Saskatoon), Dr. W. P. MCCAFFERTY (West Lafayette), Dr. W. L. PETERS (Tallahassee), Dr. V. PUTHZ (Schlitz), Dr. O. SÖDERSTRÖM (Umeå).

2. Material und Methoden

2.1. Untersuchte Taxa

Siphlonuridae
  Siphlonurinae
    Siphlonurus croaticus Ulmer 1920, *S. alternatus* (Say 1824), *S. occidentalis* (Eaton 1885); — *Ameletus inopinatus* Eaton 1887, *A. oregonensis* McDunnough 1933; — *Parameletus chelifer* Bengtsson 1908
Metretopodidae
    Siphloplecton speciosum Traver 1932
Ametropodidae
    Ametropus eatoni Brodsky 1930
Baetidae
    Baetis rhodani (Pictet 1843—1845), *B. muticus* Linnaeus 1758; — *Callibaetis floridanus* Banks 1900; — *Centroptilum luteolum* (Müller 1776); — *Cloeon dipterum* (Linnaeus 1761)
Oligoneuriidae
  Oligoneuriinae
    Oligoneuriella rhenana (Imhoff 1852)
  Isonychiinae
    Isonychia rufa McDunnough 1931, *Isonychia* spec.
  Coloburiscinae
    Coloburiscoides munionga (Tillyard 1933)
Heptageniidae
  Heptageniinae
    Epeorus sylvicola Pictet 1865, *E. vitreus* (Walker 1853); — *Ecdyonurus torrentis* Kimmins 1942; — *Rhithrogena semicolorata* (Curtis 1834); — *Stenacron coralina* (Banks 1914); — *Stenonema vicarium* (Walker 1853)
  Pseudironinae
    Pseudiron spec.
Leptophlebiidae
    Leptophlebia vespertina (Linnaeus 1758), *L. cupida* (Say 1823); — *Habroleptoides modesta* (Hagen 1864); — *Habrophlebia lauta* Eaton 1884; — *Thraulodes* spec.
Ephemerellidae
  Ephemerellinae
    Ephemerella ignata (Poda 1761), *E. major* (Klapalek 1905)
Tricorythidae
  Leptohyphinae
    Tricorythodes minutus Traver 1935, *Tricorythodes* spec.
Neoephemeridae
    Neoephemera youngi Berner 1953
Caenidae
    Caenis macrura Stephens 1835, *C. horaria* (Linnaeus 1758), *C. rivulorum* Eaton 1884
Baetiscidae
    Baetisca rogersi Berner 1940

Behningiidae
Dolania americana Edmunds & Traver 1959
Potamanthidae
Potamanthus luteus (Linnaeus 1767), *P. myops* (Walsh 1863)
Ephemeridae
Ephemerinae
Ephemera danica Müller 1764; — *Hexagenia bilineata* (Say 1824), *H. limbata occulta* (Walker 1853)
Palingeniidae
Palingeniinae
Palingenia longicauda (Olivier 1791)
Polymitarcidae
Polymitarcinae
Ephoron album (Say 1824)
Campsurinae
Campsurus spec.

2.2. Hinweise zur Methodik

Die Untersuchung erfolgte durch manuelle Präparation unter dem Stereomikroskop — wozu die Tiere manchmal vorher mit Borax-Carmin angefärbt wurden — und durch Rekonstruktion von Serienschnitten. Vor dem Schneiden wurde das Abdomen abgetrennt, entwässert und schließlich in Paraplast eingebettet. Die Schnittdicke betrug 3—5µm. Gefärbt wurde in Hämalaun nach MAYER oder Hämatoxylin nach DELAFIELD, in Eosin sowie in Azan nach HEIDENHAIN. Bei der manuellen Präparation zur Untersuchung der Muskulatur wurde das Abdomen halbiert und danach Tracheen, Darm, Fettkörper etc. entfernt. Zur Anfertigung der Zeichnungen wurde eine Netzstrichplatte verwendet.

Zur ultrastrukturellen Untersuchung der Spermatozoen wurden die Tiere in 3%igem Serra Glutaraldehyd in 0,1 M Kakodylatpuffer bei einem pH-Wert von 7,3 fixiert. Bei *S. croaticus* wurden dazu die hinteren Abdomensegmente abgetrennt, während bei *H. lauta* die ganzen Tiere fixiert wurden. Die Fixierzeit betrug 30 bis 40 Minuten. Danach wurde das Material in 0,1 M Kakodylatpuffer aufbewahrt. Vor dem Nachfixieren in 2%igem OsO_4 in 0,1 M Kakodylatpuffer bei pH 7,3 wurden die Vasa deferentia herauspräpariert und nach dem Entwässern in Epon eingebettet. Die Schnitte wurden mit einem LKB Bromma Ultramicrotomsystem 2128 hergestellt, mit Uranylacetat und Bleicitrat nachkontrastiert und mit einem SIEMENS Elmiskop 102 untersucht.

3. Ergebnisse

3.1. Äußere Morphologie der Abdomensegmente

Die praegenitalen Abdomensegmente bestehen aus Tergum und Sternum, die lateral durch eine in der Regel schmale Membran miteinander verbunden sind. Bei *Campsurus* und *Palingenia* ist diese Membran in den Segmenten II bis VII als breite Pleuralfläche ausgebildet. Diese ist auch bei *Ephoron* und *Potamanthus* vorhanden, aber wesentlich schwächer ausgebildet und fehlt vom VIII. Segment ab.

Auch bei den Genital- und Postgenitalsegmenten treten Unterschiede auf. Die äußeren männlichen Genitalien bestehen nach MATSUDA (1976) aus den paarigen, medianen Penes (*Pen*, Abb. 1) und den lateralen „claspers". Diese setzen sich aus den distalen Styli (*Sty*, Abb. 1) und einer proximalen Platte zusammen (*Gc*, Abb. 1), die am caudalen Rand des IX. Sternum ansetzt und ein Verschmelzungsprodukt der beiden Gonocoxite (Coxopodite bei SNODGRASS 1936, 1957) des IX. Segments ist. Die Gonocoxite können jedoch auch noch vollständig getrennt oder nur teilweise (Abb. 1) vereinigt sein. Während BRINCK (1957) dieses Verschmelzungsprodukt als „styliger" bezeichnet, versteht MATSUDA (1976) darunter eine, bei manchen Ephemeroptera vorkommende, sich vom Rest der Gonocoxite

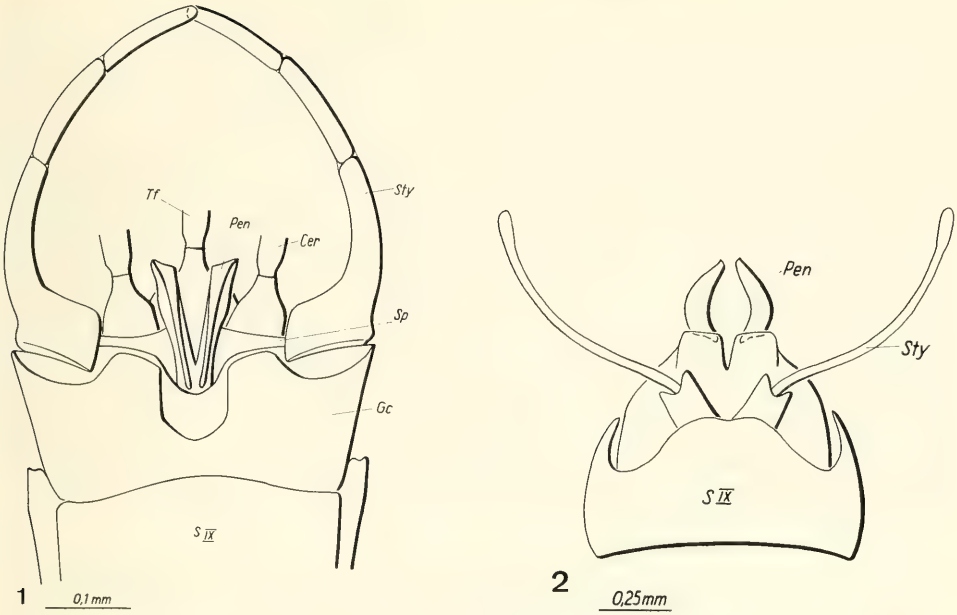


Abb. 1—2. ♂ Genitalsegmente, ventral. — 1. *Habrophlebia lauta,* — 2. *Campsurus* spec.

abhebende Anschwellung, an welcher der Stylus inseriert und die den Stylusmuskel beinhaltet. Einzig bei *Campsurus* spec. artikulieren die zweigliedrigen Styli direkt am Sternum IX (Abb. 2). Die Styli dienen zum Festhalten des ♀ während der Begattung und sind maximal sechsgliedrig (Vérrier & Brinck 1970).

Charakteristisch für die Ephemeroptera ist nach Snodgrass (1936, 1957) auch das Vorhandensein von paarigen Penes, die jedoch sehr verschiedenartig aussehen können und manchmal vollständig miteinander verschmolzen sind oder sogar fehlen. Nach Snodgrass (1957) werden die Penes (*Pen,* Abb. 1) von zwei Platten oder nur von einer Platte in

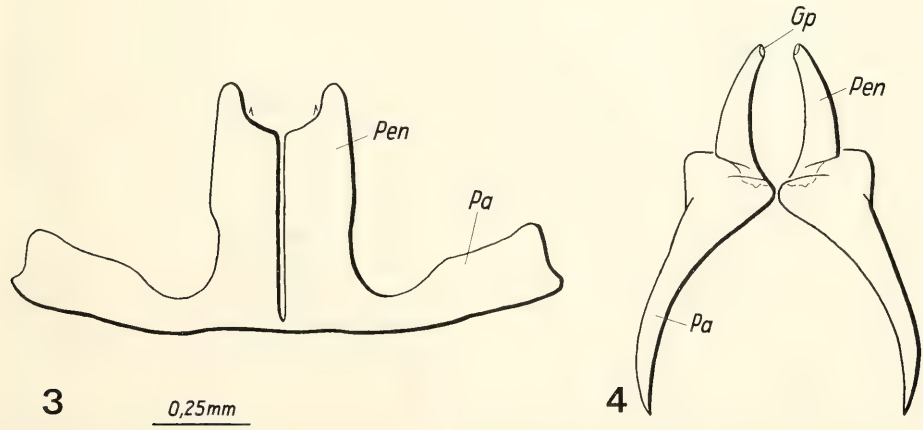


Abb. 3—4. Penis und Penisarm, dorsal. — 3. *Ephemera danica,* — 4. *Campsurus* spec.

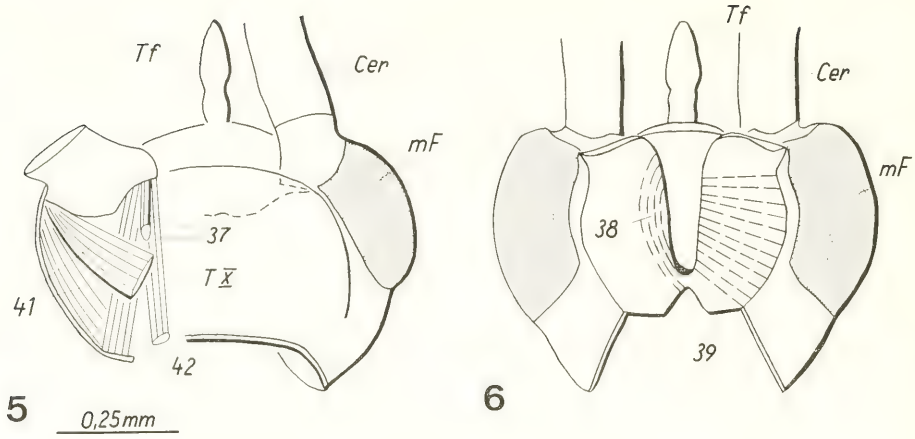


Abb. 5—6. *Campsurus* spec., postgenitale Segmente. — 5. Dorsalansicht; links sind das Tergum X und die Pleuralfläche teilweise entfernt; — 6. Ventralansicht.

der Membran zwischen dem Sternum IX und den Paraprocta getragen. Diese Platte kann als Penisarm (*Pa*, Abb. 3) ausgebildet sein (Brinck 1957), der lateral mit dem Sternum IX in Verbindung steht. Penis und Penisplatte sind in der Regel miteinander verschmolzen. Eine Ausnahme macht nur *Campsurus* spec. Hier ist der Penis mit der Penisplatte gelenkig verbunden (Abb. 4).

Die postgenitalen Segmente bilden einen teilweise verschmolzenen Komplex. An das deutlich erhaltene Tergum X (T X, Abb. 5, 7) schließen sich ventral, wie Matsuda (1976) zeigt, die Subanalplatten (*Sp*, Abb. 8; Paraprocte bei Brinck 1957 und Snodgrass 1957) an, die den Anus umgeben. Mediocaudal setzen an diesen Komplex das Tergum XI (T XI, Abb. 7; Epiprocte bei Brinck 1957) und lateral davon die Cerci (*Cer*, Abb. 5, 7) an. Bei *Campsurus*, *Ephoron*, *Palingenia* und *Oligoneuriella* hat das Tergum X einen breiten

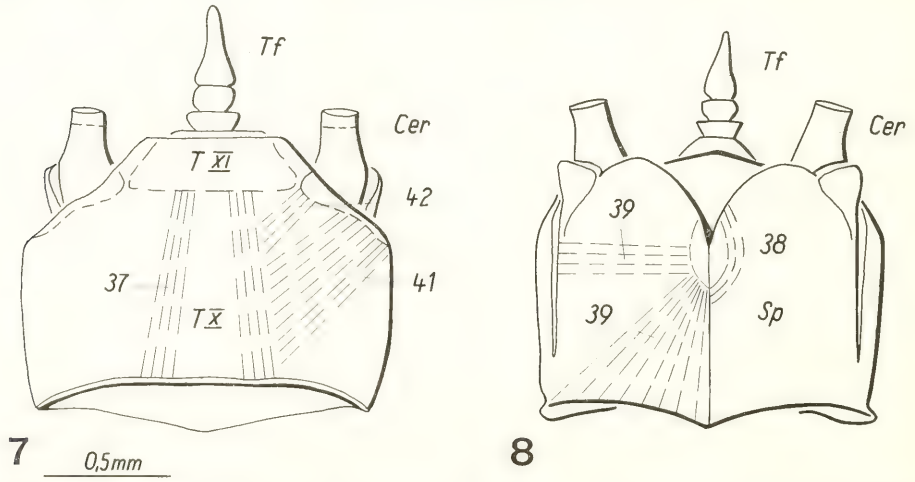


Abb. 7—8. *Siphlonurus croaticus*, postgenitale Segmente. — 7. Dorsalansicht, — 8. Ventralansicht.

lateralen Anteil. Dieser ist bei *Campsurus* nur im cranialen Drittel vollständig ausgebildet (Abb. 5, 6) und setzt sich ventral, caudad als schmale Spange entlang der Subanalplatte fort (Abb. 6). Der übrige Teil der lateralen Fläche ist membranös (*mF*, Abb. 5, 6) und erinnert stark an die Pleuralfläche der Segmente II bis VII.

3.2. Muskulatur der Abdomensegmente

Im folgenden wird die praegenitale, genitale und postgenitale Muskulatur von Vertretern aus 18 Gattungen verglichen, die 12 Familien angehören. Die Muskeln, die zur Aufhängung des Rectums dienen, wurden nicht berücksichtigt. Auf eine Benennung der Muskeln wurde zugunsten einer fortlaufenden Numerierung verzichtet. Vermutlich homologe Muskeln erhielten gleiche Zahlen. Eine Lücke in der fortlaufenden Numerierung der Muskulatur einer Art bedeutet folglich, daß bei dieser ein bei anderen Ephemeroptera gefundener Muskel fehlt. Angaben wie „unter, über, verdeckt" beziehen sich immer auf die Betrachtung von innen nach außen. Soweit nicht anders erwähnt, handelt es sich auch immer um paarig angelegte, das heißt in beiden Segmenthälften vorhandene Muskeln. Eine vergleichende Übersicht der bei den untersuchten Gattungen festgestellten Muskeln gibt Tab. 1.

3.2.1. *Campsurus* spec.

3.2.1.1. VII. Abdomensegment

Tergale Längsmuskeln:
M1 ist ein sehr breiter Muskel, der vom cranialen Rand des Tergum zum cranialen Rand des folgenden Tergum zieht (Abb. 9).
M3 beginnt ungefähr hinter der Hälfte des Segments (Abb. 9) lateral am Tergum und zieht, leicht konvergierend, schräg zum craniolateralen Rand des folgenden Tergum. Die craniale Hälfte des M3 wird von M1 verdeckt.
Sternaler Längsmuskel:
M5 stellt wie sein dorsales Gegenstück ebenfalls ein sehr breites Muskelband dar (Abb. 9) und zieht vom cranialen Rand des Sternum zum cranialen Rand des folgenden Sternum.
Tergosternalmuskeln:
M8 beginnt kurz hinter dem craniolateralen Rand des Tergum, dorsal von M10 (Abb. 9) und zieht schräg zum craniolateralen Rand des folgenden Sternum.
M9 verbindet Tergum und Sternum in den caudalen ⅔ bis ¾ des Segments und wird durch einen mehr oder weniger deutlichen Spalt in einen frontalen und einen caudalen Teil gegliedert (Abb. 9).
M10 beginnt unmittelbar vor dem Stigma (Abb. 9) an der craniolateralen Ecke des Sternum und zieht zur craniolateralen Ecke des Tergum.
M11 ist ein sehr kräftiger Muskel, der vom ventrocranialen Bereich der Pleuralfalte schräg zu ihrem dorsocaudalen zieht (Abb. 9).

3.2.1.2. VIII. Abdomensegment

Tergale Längsmuskeln:
M12 und **M14** entsprechen M1 und M3 (Abb. 9).
Sternaler Längsmuskel:
M16 entspricht M5 (Abb. 9).
Tergosternalmuskeln:
M19 entspricht M8 (Abb. 9), beginnt jedoch erst nach ca. ¼ des Segments.
M20 ist ein einheitlicher Muskel, dessen dorsoventral gerichteten Fasern caudal vom Stigma beginnen und ohne Unterbrechung bis zum Segmentende vorhanden sind (Abb. 9). Die

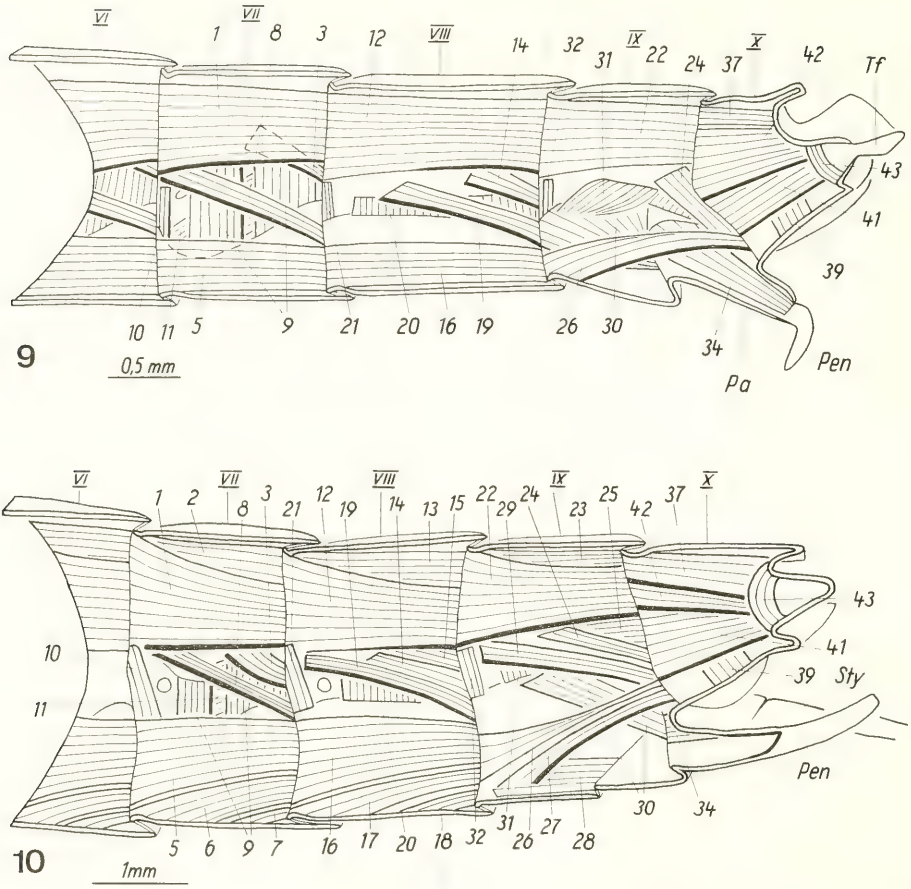


Abb. 9—10. Abdomenenden median. — 9. *Campsurus* spec., — 10. *Palingenia longicauda.*

Muskelfasern sind nur noch halb so lang wie bei M8, da durch den Wegfall der Pleuralfalte die lateralen Ränder von Tergum und Sternum einander näher gerückt sind.
M21 entspricht M10 (Abb. 9).

3.2.1.3. IX. Abdomensegment

Tergale Längsmuskeln:
M22 entspricht M1 (Abb. 9), konvergiert caudad jedoch wesentlich stärker als in den vorhergehenden Segmenten.
M24 beginnt im caudalen Viertel des Segments am lateralen Rand des Tergum IX und zieht zum craniolateralen Rand des Tergum X (Abb. 9).
Sternale Längsmuskeln:
M26 zieht vom cranialen Rand des Sternum IX schräg dorsad zum cranialen Rand der Subanalplatte (Abb. 9).
M30 ist ein flächig ausgebildeter Muskel (Abb. 9), der, sowohl vom cranialen als auch vom lateralen Rand des Sternum IX ausgehend, zum cranialen Rand des Penisarms zieht. Einige Fasern des medialen Teils von M30 ziehen vermutlich zum Basalglied der Styli. Dies konnte jedoch nicht mit Sicherheit festgestellt werden.

Tergosternalmuskeln:
M31 verbindet Tergum und Sternum. Die parallel verlaufenden Muskelfasern sind leicht caudad geneigt (Abb. 9). In der cranialen Hälfte sind sie ungefähr doppelt so lang wie in der caudalen Hälfte.
M32 entspricht M21 (Abb. 9).
M33 ist ein kräftiger Muskel, der von M24 verdeckt wird und die ventrocaudale Ecke des Tergum IX mit dem Penisarm verbindet.
Penismuskel:
M34 ist ein kräftiger, gestreckter Muskel, der am cranialen Rand des Penisarms (Gonocoxa, Pa, Abb. 9) beginnt und an der Basis des Penis (Pen, Abb. 9) inseriert.

3.2.1.4. X. und XI. Abdomensegment

M37 besteht aus zwei schmalen Muskelsträngen (Abb. 5), wovon der eine vom cranialen Rand des Tergum X zur dorsomedianen Cercusbasis zieht. Der andere Teil ist viel kürzer und beginnt erst im caudalen Drittel am Tergum X. Er inseriert ebenfalls an der dorsomedianen Cercusbasis.
M38 ist von halbmondförmiger Gestalt und verbindet den cranialen Rand der Subanalplatte mit dem caudalen Rand derselben (Abb. 6).
M39 bedeckt die Subanalplatte und zieht vom ventralen Rand des Tergum X zum Anus. Die Insertionsstelle liegt ventral von M38 (Abb. 6).
M41 hat seinen Ursprung am craniolateralen Rand des Tergum X und inseriert an der lateralen Cercusbasis. M41 ist insgesamt ein breiter Muskel, der sich in zwei Teile gliedert (Abb. 5).
M42 beginnt lateral von M37 am cranialen Rand des Tergum X und zieht zur medianen Cercusbasis, wo er ventral von M37 inseriert (Abb. 5).
M43 verbindet den ventralen Rand von Tergum XI mit dessen dorsalen Rand (Abb. 9).
M44 ist ein in der Cercusbasis befindlicher Dorsoventral-Muskel.

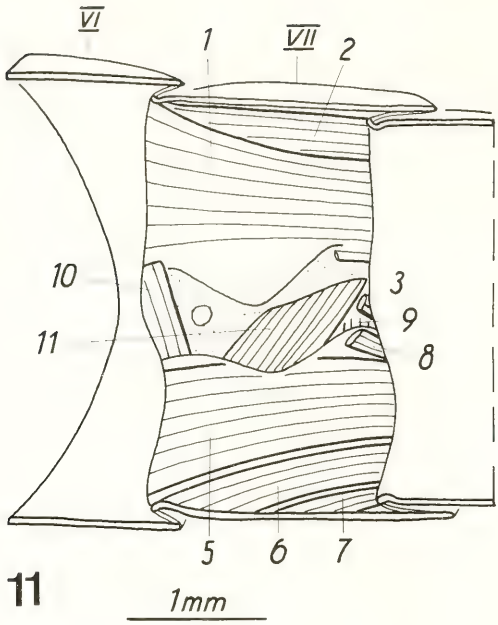
3.2.2. *Palingenia longicauda*

3.2.2.1. VII. Abdomensegment

Tergale Längsmuskeln:
M1 ist ein breiter, flächiger Muskel, der vom cranialen Rand des Tergum zum cranialen Rand des folgenden Tergum zieht (Abb. 10). Die frontale Ursprungsfläche ist breiter als die caudale Insertionsfläche, das heißt der Muskel konvergiert caudad.
M2 ist nur etwa halb so breit wie M1 und zieht ebenfalls vom cranialen Rand des Tergum zum cranialen Rand des folgenden Tergum (Abb. 10). M2 liegt dorsal von M1 und nimmt vor allem die dorsale Fläche des Tergum ein. Frontal wird M2 nahezu vollständig von M1 verdeckt. Caudad wird er allmählich immer mehr sichtbar und an der Insertionsstelle ist ungefähr die Hälfte des Muskelbandes zu erkennen (Abb. 10).
M3 (Abb. 10) entspricht den Angaben bei *Campsurus*.
Sternale Längsmuskeln:
M5 ist das ventrale Gegenstück zu M1 und zieht vom cranialen Rand des Sternum zum cranialen Rand des folgenden Sternum (Abb. 10).
M6 nimmt die ventrale Fläche des Sternum ein und ist nur etwa halb so breit wie M5. M6 beginnt kurz hinter dem cranialen Rand des Sternum und zieht, parallel zu M5 verlaufend, zum cranialen Rand des folgenden Sternum (Abb. 8).
M7 ist ein äußerst schmaler Muskel nahe der ventralen Mittellinie, der erst nach ca. ⅓ des Segments beginnt und parallel zu M6 verlaufend zum cranialen Rand des folgenden Sternum zieht.
Tergosternalmuskeln:
M8, M9, M10 und **M11** (Abb. 10, 11) entsprechen den Angaben bei *Campsurus*.

3.2.2.2. VIII. Abdomensegment

Tergale Längsmuskeln:
M12 und **M13** (Abb. 10) entsprechen M1 und M2.



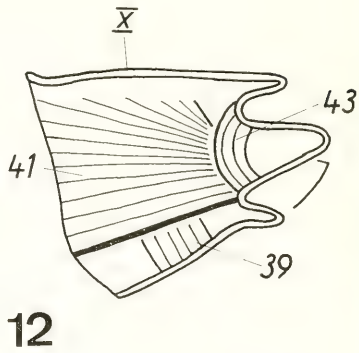


Abb. 11—12. *Palingenia longicauda*, Medianansichten. — 11. Segment VII; M1, M3, M8 und M9 teilweise entfernt; — 12. Segmente X und XI; M37 und M42 entfernt.

M14 beginnt ungefähr hinter der Hälfte des Segments lateral am Tergum (Abb. 10) und zieht zum craniolateralen Rand des folgenden Tergum.
M15 verläuft nahezu parallel zu M14 und wird teilweise von diesem überdeckt. M15 hat seinen Ursprung und seinen Ansatzpunkt unter oder neben deren von M14 (Abb. 10).

Sternale Längsmuskeln:
M16, M17 und **M18** (Abb. 10) entsprechen M5, M6 und M7.

Tergosternalmuskeln:
M19, M20 und **M21** (Abb. 10) entsprechen den Angaben bei *Campsurus*.

3.2.2.3. IX. Abdomensegment

Tergale Längsmuskeln:
M22 und **M23** (Abb. 10) entsprechen M1 und M2.
M24 und **M25** (Abb. 10) entsprechen M15 und M16.

Sternale Längsmuskeln:
M26 beginnt am cranialen Rand des Sternum IX und zieht schräg dorsad zum cranialen Rand der Subanalplatte (Abb. 10).
M27 verhält sich wie M26 und verläuft parallel zu diesem. Der Ursprung ist jedoch etwas hinter den cranialen Rand des Sternum IX verschoben (Abb. 10).
M28 ist ein breiter, flächiger, unpaarer Muskel, der fast die ganze Ventralfläche des Sternum einnimmt. Er beginnt hinter oder seitlich von M26 und M27 und zieht zur Styligerbasis (Abb. 10).
M30 ist ein kräftiger Muskel, der am lateralen Rand des Sternum entspringt und schräg zur Penisbasis zieht (Abb. 10).

Tergosternalmuskeln:
M29 (Abb. 10) entspringt unmittelbar hinter M32 lateral am Tergum und inseriert am cranialen Rand der Subanalplatte.
M31 verbindet Tergum und Sternum (Abb. 10). Die parallel verlaufenden Muskelfasern beginnen ungefähr nach ⅓ des Segments und gehen bis zum Segmentende.

M32 (Abb. 10) entspricht den Angaben bei *Campsurus.*
M33 verbindet wie bei *Campsurus* die ventrocaudale Ecke des Tergum IX mit der Penisbasis; er ist jedoch viel schwächer ausgebildet.

Penismuskel:

M34 beginnt in der Verlängerung von M32 an der Penisbasis (Abb. 10) und durchzieht das basale Drittel des Penis.

Stylusmuskel:

M36 zieht vom Styliger zum Basalglied des Stylus.

3.2.2.4. X. und XI. Abdomensegment

M37 ist ein kräftiger Muskel, der am cranialen Rand des Tergum X oder etwas caudad davon beginnt (Abb. 10) und zum Tergum XI zieht.
M38, M39, M43 und **M44** entsprechen den Angaben bei *Campsurus.*
M41 ist ein kräftiger, flächiger Muskel, der die ganze Lateralfläche des Tergum X einnimmt. Er beginnt am craniolateralen Rand des Tergum X oder dorsal am Tergum X (Abb. 12) und zieht zum lateralen Teil der Cercusbasis.
M42 ist ein breiter, kräftiger Muskel, der medial von M41 liegt (Abb. 10), am cranialen Rand des Tergum X beginnt und zur medianen Cercusbasis zieht.

3.2.3. *Potamanthus luteus*

3.2.3.1. VII. Abdomensegment

Tergale Längsmuskeln:

M1 (Abb. 13) entspricht den Angaben bei *Palingenia.*
M2 entspricht den Angaben bei *Palingenia,* entspringt aber nicht am cranialen Rand des Tergum, sondern etwas caudal davon (Abb. 13).
M3 beginnt ungefähr hinter der Hälfte des Segments und zieht, sich leicht verbreiternd, zum cranialen Rand des folgenden Tergum (Abb. 13). Die dorsale Hälfte des M3 wird von M4 verdeckt.
M4 ist ein schmaler, langestreckter Muskel, der etwa hinter dem ersten Viertel des Segments beginnt (Abb. 13) und ebenfalls zum craniolateralen Rand des folgenden Tergum zieht. Der Ursprung des M4 wird von M1 bedeckt.

Sternale Längsmuskeln:

M5 (Abb. 13) entspricht den Angaben bei *Palingenia.*
M6 entspricht den Angaben bei *Palingenia,* der Ursprung ist jedoch wie bei seinem dorsalen Gegenstück etwas caudad verschoben (Abb. 13).
M7 entspricht den Angaben bei *Palingenia,* durchzieht jedoch nur die caudale Hälfte des Segments (Abb. 13).
M8 beginnt kurz hinter dem craniolateralen Rand des Tergum und zieht zum craniolateralen Rand des folgenden Tergum (Abb. 13). M8 hat also keine Funktion als schräger Dorsoventral-Muskel.

Tergosternalmuskeln:

M9 (Abb. 13) entspricht den Angaben bei *Campsurus.*
M10 (Abb. 13) entspricht den Angaben bei *Campsurus,* ist aber etwas breiter und kürzer.
M11 ist ein schwacher Muskel, der entlang der Naht in der Pleuralfalte liegt und lateral Tergum und Sternum verbindet (Abb. 13).

3.2.3.2. VIII. Abdomensegment

M12, M13, M14, M15, M16, M17, M18, M19 und **M21** (Abb. 13) entsprechen den Muskeln M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7, M8 und M10.
M20 entspricht den Angaben bei *Campsurus.*

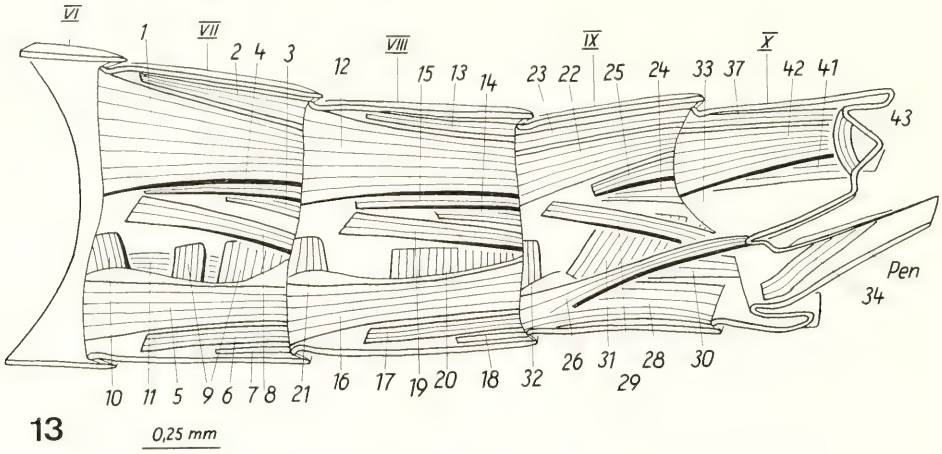


Abb. 13. *Potamanthus luteus*, Abdomenende median.

3.2.3.3. IX. Abdomensegment

Tergale Längsmuskeln:
M22 und **M23** entsprechen den Angaben bei *Palingenia*, verlaufen aber in ihrem ganzen Bereich parallel zueinander (Abb. 13) und überdecken sich nirgends gegenseitig.
M24 und **M25** sind ebenfalls wie bei *Palingenia* gestaltet, nur wird hier M24 und M25 teilweise verdeckt (Abb. 13).
Sternale Längsmuskeln:
M27 fehlt bei *P. luteus*. Bei *P. myops* ist ein ziemlich schwacher M27 vorhanden.
M26 (Abb. 13) entspricht den Angaben bei *Campsurus*.
M28 hat seinen Ursprung caudal von M26 oder lateral von diesem am cranialen Rand des Sternum IX (Abb. 13) und inseriert an der Styligerbasis.
M30 (Abb. 13) entspricht den Angaben bei *Palingenia*.
Tergosternalmuskeln:
M29 (Abb. 13) entspricht M8 und M19.
M31, M32 und **M33** (Abb. 13) entsprechen den Angaben bei *Palingenia*.
Penismuskel:
M34 entspringt nicht unmittelbar in Verlängerung von M32, sondern erst innerhalb des Penis und zieht von der Penisbasis ausgehend schräg dorsad zur dorsalen Wand des Penis (Abb. 13).
Stylusmuskel:
M36 entspricht den Angaben bei *Palingenia*.

3.2.3.4. X. und XI. Abdomensegment

M37 ist ein schmaler Muskel (Abb. 13), der vom cranialen Rand des Tergum X zum cranialen Rand des Tergum XI zieht.
M38, M39, M41, M42, M43 und **M44** entsprechen den Angaben bei *Palingenia*.

3.2.4. *Dolania americana*

3.2.4.1. VII. Abdomensegment

Tergale Längsmuskeln:
M1 (Abb. 14) entspricht den Angaben bei *Campsurus*.
M3 hat seinen Ursprung etwa hinter der Hälfte des Segments und zieht zum craniolateralen Rand des folgenden Tergum (Abb. 14).

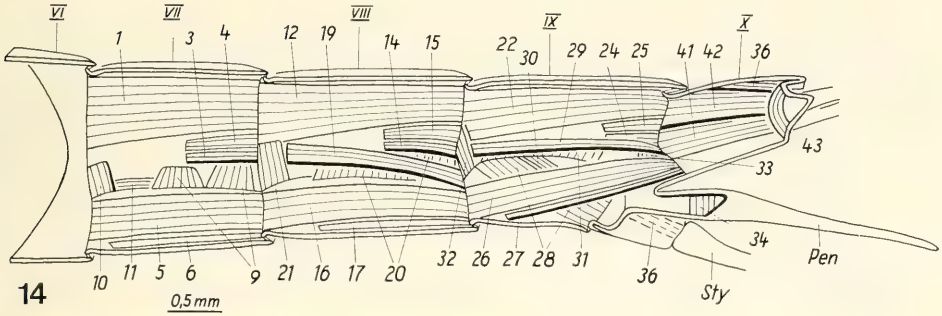


Abb. 14. *Dolania americana*, Abdomenende median.

M4 liegt dorsal von M3 (Abb. 14) und verläuft wie dieser. Beide Muskeln erweitern sich leicht in Richtung Insertio.

Sternale Längsmuskeln:

M5 und **M6** (Abb. 14) entsprechen den Angaben bei *Potamanthus.*

M8 entspricht den Angaben bei *Campsurus.*

Tergosternalmuskeln:

M9, M10 und **M11** (Abb. 14) entsprechen den Angaben bei *Potamanthus.*

3.2.4.2. VIII. Abdomensegment

Tergale Längsmuskeln:

M12, M14 und **M15** (Abb. 14) entsprechen M1, M3 und M4.

M16, M17, M19, M20 und **M21** (Abb. 14) entsprechen den Angaben bei *Potamanthus.*

3.2.4.3. IX. Abdomensegment

Tergale Längsmuskeln:

M22, M24 und **M25** (Abb. 14) entsprechen M1, M3 und M4.

Sternale Längsmuskeln:

M26 ist ein breiter, bandförmiger Muskel (Abb. 14), der in Fortsetzung des M16 vom cranialen Rand des Sternum IX schräg dorsad zum cranialen Rand der Subanalplatte zieht.

M27 ist ein sehr schmaler Muskel, der parallel zu M26 verläuft und in seiner Gestalt den Muskeln M6 und M17 (Abb. 14) entspricht. Der Ursprung von M27 liegt nicht am cranialen Rand des Sternum, sondern hat sich etwas caudad verschoben.

M28 ist ein breiter, kräftiger Muskel, der vom craniolateralen Rand des Sternum (Abb. 14) zur Styligerbasis zieht.

M30 (Abb. 14) entspricht den Angaben bei *Palingenia.*

Tergosternalmuskeln:

M29, M31, M32 und **M33** (Abb. 14) entsprechen den Angaben bei *Palingenia.*

Penismuskel:

M34 ist ein schwacher, dorsoventral orientierter Muskel im basalen Teil des Penis (Abb. 14).

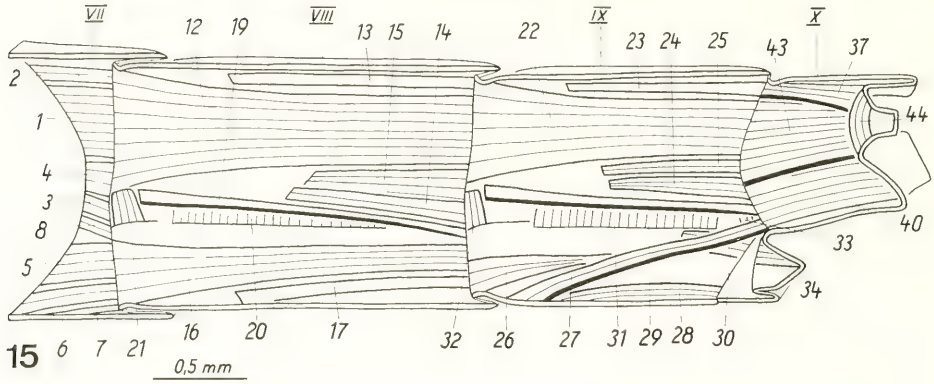
Stylusmuskel:

M36 entspricht den Angaben bei *Palingenia.*

3.2.4.4. X. und XI. Abdomensegment

M37 entspringt erst hinter etwa einem Drittel des Segments am dorsalen Teil des Tergum X (Abb. 14) und zieht zur medianen Cercusbasis.

M38, M39, M41, M42, M43 und **M44** entsprechen den Angaben bei *Palingenia.*



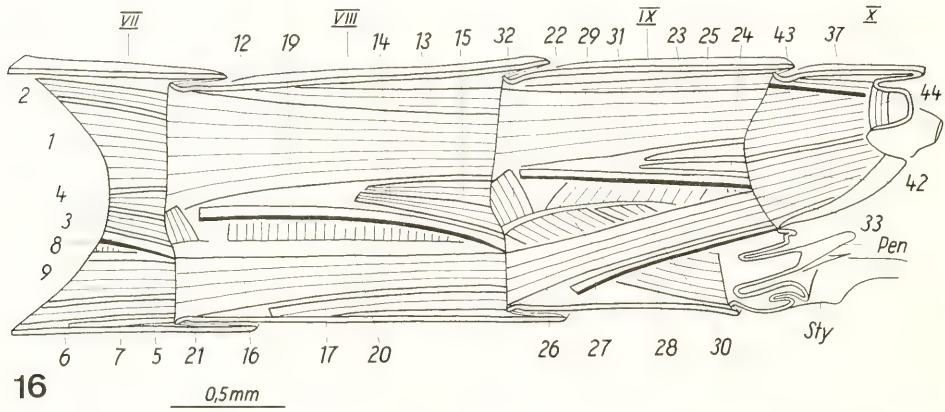


Abb. 15—16. Abdomenenden median. — 15. *Hexagenia limbata occulta,* — 16. *Ephemera danica.*

3.2.5. *Hexagenia limbata occulta, Ephemera danica*

3.2.5.1. VIII. Abdomensegment

M12, M14, M15, M16, M17, M19, M20, M21 (Abb. 15, 16) sind wie bei *Dolania* ausgebildet.
M13 (Abb. 15, 16) entspricht den Angaben bei *Potamanthus.*

3.2.5.2. IX. Abdomensegment

Tergale Längsmuskeln:
M22, M23, M24 und **M25** (Abb. 15, 16) entsprechen M12, M13, M14 und M15.
Sternale Längsmuskeln:
M26 und **M27** (Abb. 15, 16) entsprechen den Angaben bei *Dolania.*
M28 von *Ephemera* (Abb. 16) ist wie bei *Dolania* (Abb. 14) ausgebildet. M28 von *Hexagenia* (Abb. 15) ist ein flächiger Muskel im Bereich der ventralen Mittellinie, der etwa hinter ¼ des Sternum beginnt und zur Styligerbasis zieht.
M30 (Abb. 15, 16) entspricht den Angaben bei *Palingenia.*

Tergosternalmuskeln:
M29, M31, M32 und **M33** (Abb. 15, 16) entsprechen den Angaben bei *Palingenia.*
Penismuskel:
M34 (Abb. 15) beginnt in Verlängerung von M30 an der Penisbasis und zieht ca. bis zur Penismitte. Bei *Ephemera* fehlt M34.
Stylusmuskel:
M36 entspricht den Angaben bei *Palingenia.*

3.2.5.3. X. und XI. Abdomensegment

Die Muskeln entsprechen den Angaben bei *Palingenia.*

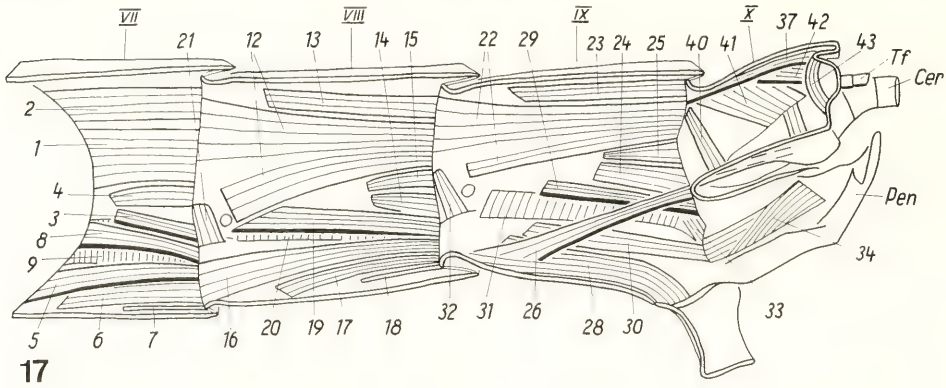
3.2.6. *Siphlonurus croaticus, Siphlonurus alternatus*

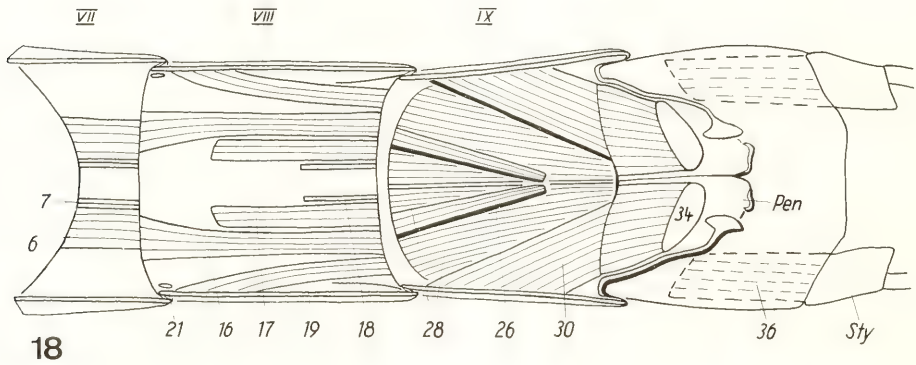
3.2.6.1. VIII. Abdomensegment

Tergale Längsmuskeln:
M12 ist ein breiter, flächiger Muskel, der caudad stark konvergiert (Abb. 17, 19, 20). Er wird durch die Trachee, die in das Stigma mündet, in einen breiteren dorsalen und einen schmäleren ventralen Teil gespalten (Abb. 17). Der dorsale Teil zieht vom cranialen Rand des Tergum zum cranialen Rand des folgenden Tergum. Der ventrale Teil beginnt unmittelbar hinter M21 und zieht ebenfalls zum cranialen Rand des folgenden Tergum.
M13 ist nur etwa halb so breit wie M12, beginnt ungefähr hinter ⅓ des Segments und zieht parallel zu M12 verlaufend zum cranialen Rand des folgenden Tergum (Abb. 17, 19, 20). M13 liegt dorsal von M12 und nimmt vor allem die dorsale Fläche des Tergum ein. M13 wird manchmal etwas von M12 verdeckt.
M14 beginnt erst im letzten Drittel des Segments am lateralen Teil des Tergum und inseriert am craniolateralen Rand des folgenden Tergum (Abb. 17, 19, 20).
M15 liegt dorsal von M14 und verläuft parallel zu diesem ebenfalls zum craniolateralen Rand des folgenden Tergum (Abb. 17, 19, 20). Sowohl M14 als auch M15 verbreitern sich caudad leicht. Die Insertionsstellen der beiden Muskeln liegen meist weiter auseinander als die Ursprungsstellen.
Sternale Längsmuskeln:
M16 ist nur etwa halb so breit wie sein dorsales Gegenstück M12, beginnt am cranialen Rand des Sternum und zieht, sich konvergierend, zum cranialen Rand des folgenden Sternum (Abb. 17, 18, 20).
M17 beginnt frontal ungefähr hinter einem Viertel des Sternum und zieht parallel zu M16 verlaufend zum cranialen Rand des folgenden Sternum (Abb. 17, 18, 20). M17 ist nahezu so breit wie M16 und nimmt die ventrale Fläche des Sternum ein.
M18 ist ein ziemlich schmaler Muskel. Er durchzieht nur das letzte Drittel des Segments nahe der ventralen Mittellinie, parallel zu M17 (Abb. 17, 18, 20).
Tergosternalmuskeln:
M19 hat seinen Ursprung ventral von M12 und zieht vom craniolateralen Rand desTergum zur cranialen Ecke des folgenden Sternum (Abb. 17, 18, 20).
M20 verbindet Tergum und Sternum an ihren Rändern. Die vertikalen Muskelfasern beginnen kurz hinter M22 und gehen bis zum Segmentende (Abb. 17, 20).
M21 zieht frontal, vom lateralen Rand des Tergum zur cranialen Ecke des Sternum (Abb. 17, 18, 20).

3.2.6.2. IX. Abdomensegment

Tergale Längsmuskeln:
M22, M23, M24 und **M25** (Abb. 17, 19, 20) entsprechen M12, M13, M14 und M15.
Sternale Längsmuskeln:
M26 ist einteilig und zieht vom cranialen Rand des Sternum schräg dorsad zum cranialen Rand der Subanalplatte (Abb. 17, 18, 20).





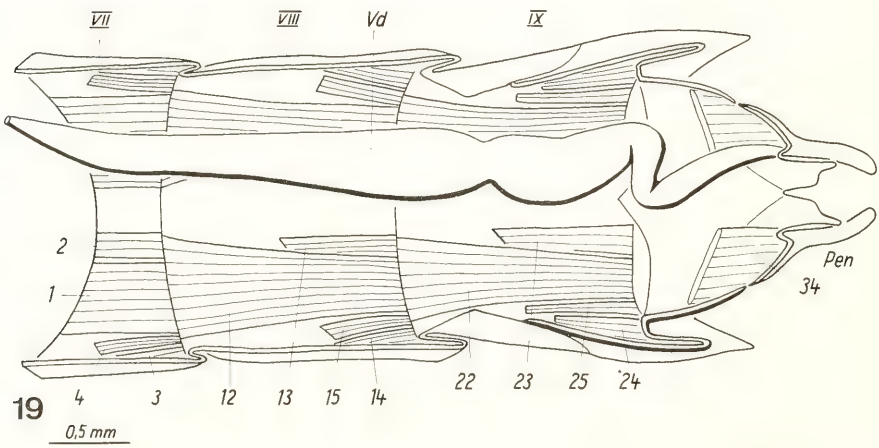


Abb. 17—19. *Siphlonurus croaticus*, Abdomenende. — 17. Median, — 18. horizontal, ventrale Hälfte; — 19. horizontal, dorsale Hälfte; rechter Gonoduct entfernt.

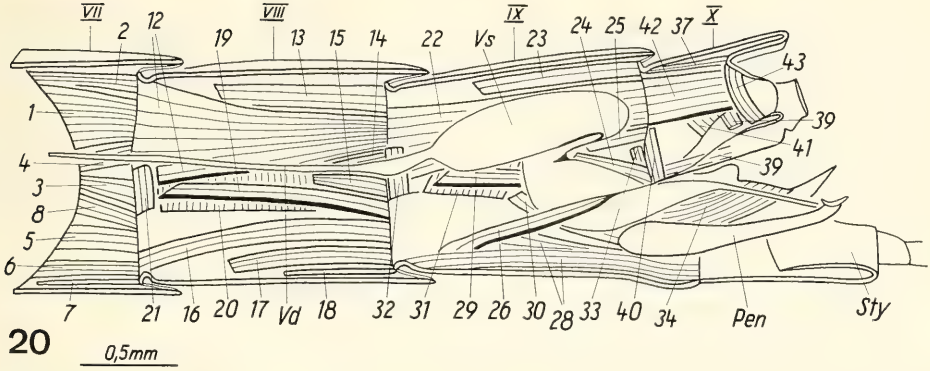


Abb. 20. *Siphlonurus alternatus*, Abdomenende median.

M28 nimmt nahezu die ganze Ventralfläche des Sternum ein und zieht vom cranialen Rand desselben zur Styligerbasis (Abb. 17, 18, 20).
M30 zieht schräg vom lateralen Rand des Sternum IX zur Penisbasis (Abb. 17, 18, 20).

Tergosternalmuskeln:

M29 hat seinen Ursprung lateral am Tergum IX etwa in der Mitte des Segments und inseriert am cranialen Rand der Subanalplatte (Abb. 17, 20).
M31 (Abb. 17, 20) entspricht M20; die Muskelfasern sind leicht caudad geneigt.
M32 (Abb. 17, 20) entspricht M21.
M33 verbindet die hintere laterale Zone des Tergum IX mit dem lateralen Teil der Penisbasis (Abb. 17).

Penismuskel:

M34 (Abb. 17, 18, 20) ist ein kräftiger Muskel, der den dorsolateralen Teil des Penis ausfüllt und von der Penisbasis zur dorsolateralen Wand des Penis zieht.

Stylusmuskel:

M36 zieht vom Styliger zum Basalglied des Stylus (Abb. 18).

3.2.6.3. X. und XI. Abdomensegment

M37 entspringt am cranialen Rand des Tergum X und inseriert am dorsalen Teil des Tergum XI (Abb. 7, 17, 20).
M38 ist halbringförmig dem Anus angelagert (Abb. 8).
M39. Man kann zwei Teile unterscheiden. Ein Teil entspringt am cranialen Rand der Subanalplatte und inseriert, sich stark konvergierend, am Anus (Abb. 8). Der andere Teil entspringt caudal, am lateralen Rand der Subanalplatte und inseriert ebenfalls am Anus (Abb. 8).
M40 beginnt frontal an der Verbindungsstelle von Tergum X und der Subanalplatte und zieht dorsad zum lateralen Teil des Tergum X (Abb. 17, 20).
M41 (Abb. 7, 17, 20) ist ein kräftiger Muskel, der lateral von M37 in der frontalen Hälfte des dorsalen Teils des Tergum X beginnt und zur lateralen Cercusbasis zieht.
M42 ist bei *S. croaticus* (Abb. 7, 17) ein schwach ausgebildeter Muskel, der ungefähr nach der Hälfte des Tergum X am dorsalen Teil desselben beginnt und zur medianen Cercusbasis zieht. Bei *S. alternatus* ist M42 ein kräftiger, breiter Muskel (Abb. 20), der lateral vom M37 liegt und vom cranialen Rand des Tergum X zur medianen Cercusbasis zieht.
M43 verbindet den ventralen Rand des Tergum XI mit dessen dorsalen Rand (Abb. 17).
M44 ist ein in der Cercusbasis befindlicher Dorsoventralmuskel.

3.2.7. *Oligoneuriella rhenana*

Bei *O. rhenana* sind die vorderen Segmente bis zum VIII. Segment durch eine breite membranöse Zone verbunden (Abb. 21), die jeweils den caudalen Rand des einen Seg-

ments mit dem cranialen Rand des folgenden Segments verbindet. Mittels dieser Membran können aufeinanderfolgende Segmente bis zu einem Drittel invaginiert werden (GRANDI 1962), indem sich der caudale Teil eines Segments über den frontalen Teil des darauffolgenden Segments schiebt.

Eine Besonderheit stellt *Oligoneuriella* auch in bezug auf die tergale und sternale Längsmuskulatur der Segmente II—VII dar. Diese beginnt nämlich nicht am cranialen Rand des jeweiligen Tergum oder Sternum, sondern erst hinter ¼—⅓ des Segments (Abb. 21) und inseriert am cranialen Rand der folgenden Intersegmentalmembran.

3.2.7.1. VII. Abdomensegment

Tergale Längsmuskeln:
M1 und **M2** (Abb. 21) entsprechen den Angaben bei *Palingenia,* abgesehen von den eingangs erwähnten Besonderheiten.
M3 beginnt ungefähr in der Segmentmitte lateral am Tergum und zieht parallel zu M1 verlaufend zum cranialen Rand der darauffolgenden Intersegmentalmembran (Abb. 21).
Sternale Längsmuskeln:
M5 und **M6** (Abb. 21) entsprechen den Angaben bei *Palingenia,* abgesehen von den oben erwähnten Besonderheiten.
Tergosternalmuskeln:
M8 und **M10** (Abb. 21) entsprechen den Angaben bei *Campsurus.*
M9 ist einteilig und beginnt unmittelbar hinter dem Stigma (Abb. 21). Die dorsoventral orientierten Muskelfasern reichen bis zur darauffolgenden Intersegmentalmembran. M9 ist ausgesprochen kräftig und besteht aus mehreren Schichten.
M11 (Abb. 21) entspricht den Angaben bei *Potamanthus.*

3.2.7.2. VIII. Abdomensegment

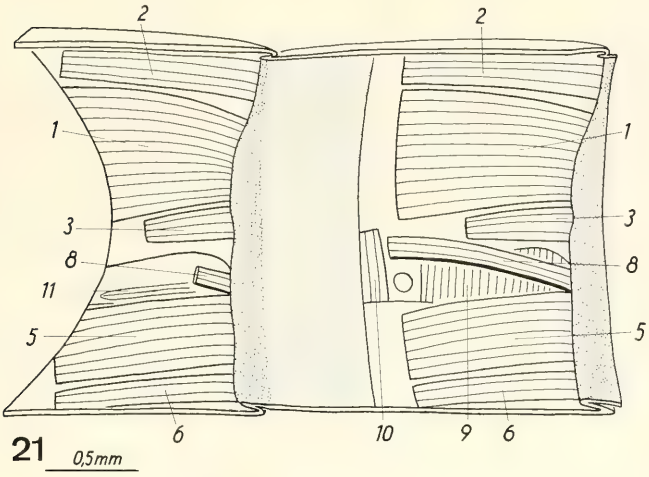
M12, M14, M19, M20 und **M21** (Abb. 22) entsprechen den Angaben bei *Campsurus.*
M16 und **M17** (Abb. 22) entsprechen den Angaben bei *Palingenia.*

3.2.7.3. IX. Abdomensegment

Tergale Längsmuskeln:
M22 und **M24** (Abb. 22) entsprechen den Angaben bei *Campsurus.*
Sternale Längsmuskeln:
M26 (Abb. 22) entspricht den Angaben bei *Campsurus.*
M28 verläuft entlang der ventralen Mittellinie vom cranialen Rand des Sternum IX zur Styligerbasis (Abb. 22).
M30 ist ein mächtig ausgebildeter Muskel (Abb. 20), der von der craniolateralen Ecke des Sternum IX zur Penisbasis zieht.
Tergosternalmuskeln:
M29, M31, M32 (Abb. 22) und **M33** entsprechen den Angaben bei *Palingenia.*
Penismuskel:
M34 ist ein breiter bandförmiger Muskel (Abb. 22, 38), der vom lateralen Teil der Penisbasis kommt und über den Ausleitungsgang zum medianen Teil der Penisbasis zieht.
Stylusmuskel:
M36 entspricht den Angaben bei *Palingenia.*

3.2.7.4. X. und XI. Abdomensegment

M37 (Abb. 22) entspricht den Angaben bei *Palingenia,* ist aber wesentlich schwächer als bei *Palingenia* ausgebildet.
M39 (Abb. 22) entspricht den Angaben bei *Siphlonurus.*
M38; M41, M42 und **M43** (Abb. 22) und **M44** entsprechen den Angaben bei *Campsurus.*



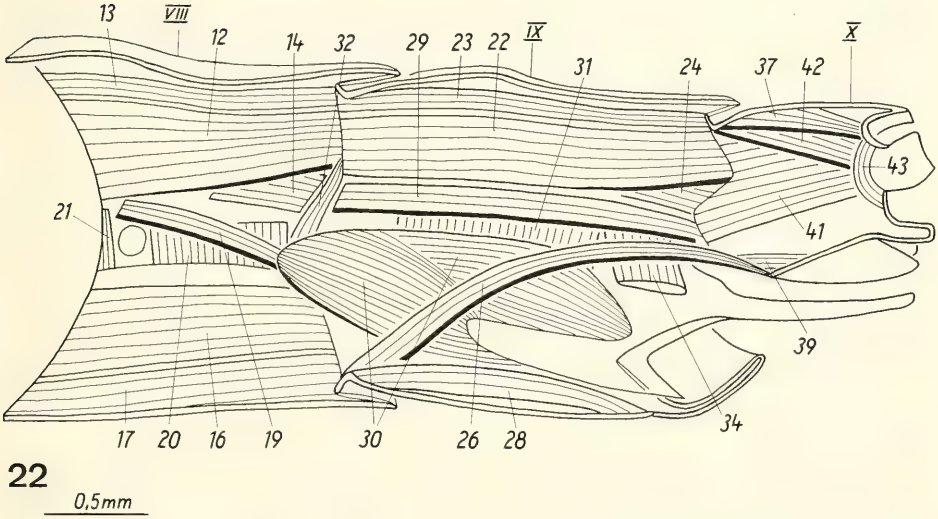
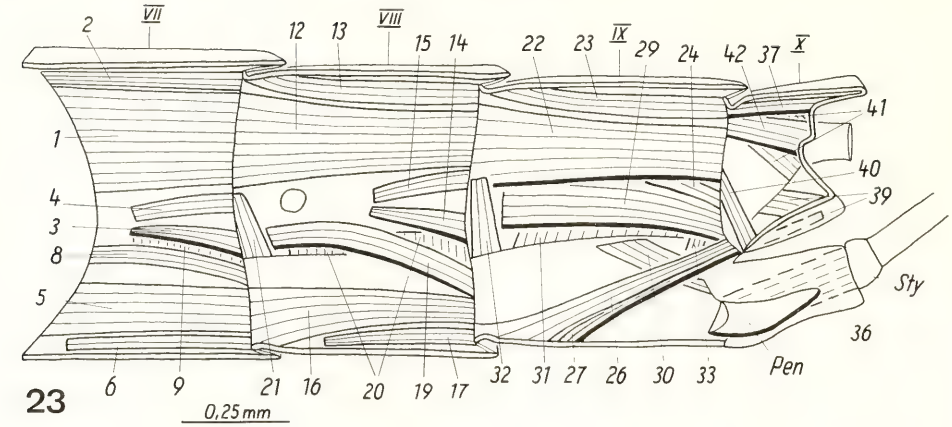


Abb. 21—22. *Oligoneuriella rhenana.* — 21. Zwei praegenitale Segmente median; im vorderen Segment M8 (teilweise), M9 und M10 entfernt; — 22. Abdomenende median.

3.2.8. *Isonychia* spec.

3.2.8.1. VIII. Abdomensegment

Tergale Längsmuskeln:
M12 (Abb. 23) entspricht den Angaben bei *Siphlonurus,* allerdings fehlt die ventrale Abzweigung.
M14 und **M15** (Abb. 23) entsprechen den Angaben bei *Siphlonurus.*
Ventrale Längsmuskeln:
M16 und **M17** (Abb. 23) entsprechen den Angaben bei *Siphlonurus.*
Tergosternalmuskeln:
M19, M20 und **M21** (Abb. 23) entsprechen den Angaben bei *Siphlonurus.*



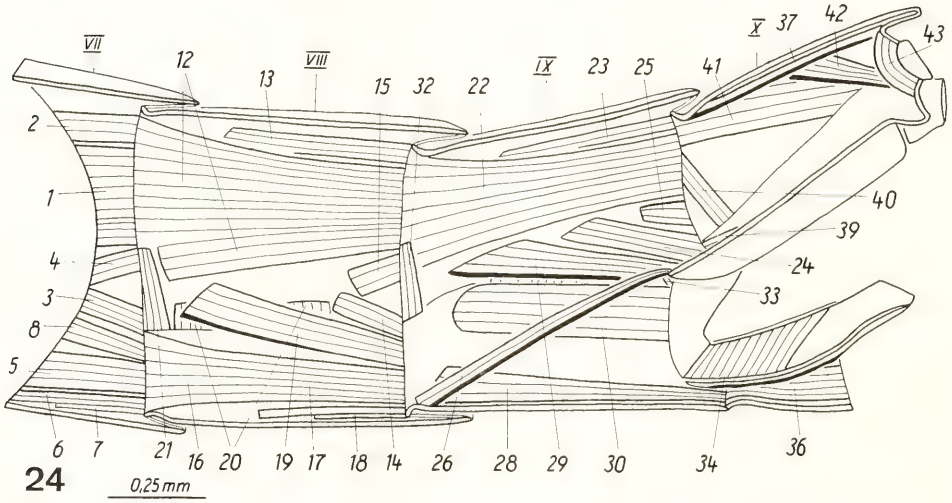


Abb. 23—24. Abdomenenden median. — 23. *Isonychia* spec., — 24. *Siphloplecton speciosum*.

3.2.8.2. IX. Abdomensegment

Tergale Längsmuskeln:

M22 und **M23** (Abb. 23) entsprechen M13 und M14.

M24 beginnt im caudalen Viertel des Segments am lateralen Rand des Tergum IX und zieht zum craniolateralen Rand des Tergum X. M24 wird größtenteils vom M22 verdeckt (Abb. 23).

Sternale Längsmuskeln:

M26 ist ein breiter Muskel, der vom cranialen Rand des Sternum schräg dorsad zum cranialen Rand der Subanalplatte zieht (Abb. 23).

M27 ist ein schmaler Muskel, der parallel zu M26 verläuft. Der Ursprung von M27 ist jedoch etwas caudad verschoben (Abb. 23).

M28 ist ein flächiger Muskel im Bereich der ventralen Mittellinie, der am cranialen Rand des Sternum beginnt und zur Styligerbasis zieht.

M30. Ein kurzer, aber kräftiger Muskel, der vom caudolateralen Rand des Sternum zur Penisbasis zieht (Abb. 23).

Tergosternalmuskeln:
M29 entspringt caudal von M32 lateral am Tergum und zieht schräg zum craniolateralen Rand der Subanalplatte.
M32 ist an seiner Ursprungsstelle sehr breit und wird in seinem frontalen Bereich teilweise von M22 verdeckt (Abb. 23). Zur Insertionsstelle verengt sich M29 ziemlich.
M31, M32 und **M33** (Abb. 23) entsprechen den Angaben bei *Siphlonurus.*
Penismuskel:
M34 entspricht den Angaben bei *Siphlonurus.*
Stylusmuskel:
M36 entspricht den Angaben bei *Siphlonurus.*

3.2.8.3. X. und XI. Abdomensegment

M37 (Abb. 23); **M38; M39, M40, M41** und **M42** (Abb. 23); **M43** und **M44** entsprechen den Angaben bei *Siphlonurus alternatus.*

3.2.9 *Siphloplecton speciosum*

3.2.9.1. VIII. Abdomensegment

Die Muskeln (Abb. 24) entsprechen nahezu vollständig den Angaben bei *Siphlonurus.* M14 und M15 sind cranial etwas breiter als caudal und die Insertionsstellen liegen weiter auseinander als bei *Siphlonurus.*

3.2.9.2. IX. Abdomensegment

Die Muskeln (Abb. 24) entsprechen weitgehend den Angaben bei *Siphlonurus.*
M22 besitzt keine ventrale Abspaltung.
M24 ist ungefähr doppelt so lang wie M25 und beginnt etwa in der Mitte des Segments.
M26 und M28 entspringen nicht direkt am cranialen Rand des Sternum X, sondern etwas caudal davon.
Penismuskel:
M34 ist ein in der basalen und lateralen Hälfte des Penis vorhandener, leicht caudad geneigter Dorsoventral-Muskel (Abb. 24).
Stylusmuskel:
M36 entspricht den Angaben bei *Siphlonurus.*

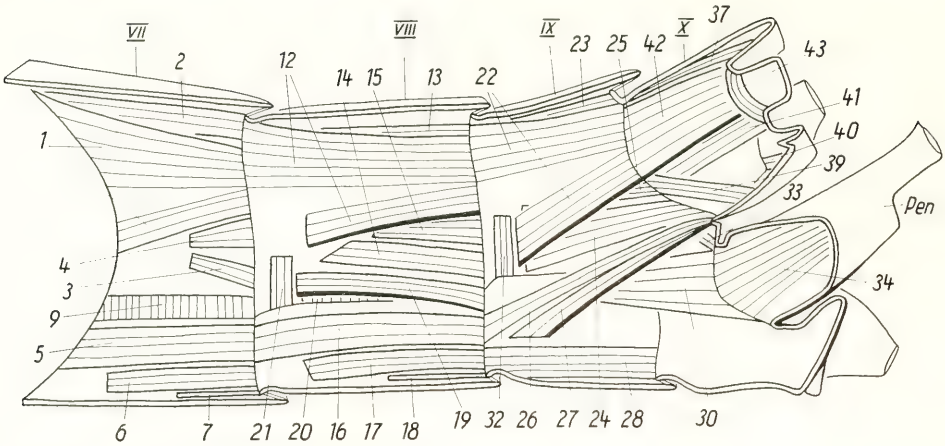
3.2.9.3. X. und XI. Abdomensegment

Die Muskeln entsprechen den Angaben bei *Siphlonurus croaticus.*

3.2.10. *Rhithrogena semicolorata, Ecdyonurus torrentis*

3.2.10.1. VIII. Abdomensegment

Tergale Längsmuskeln:
M12, M13, M14 und **M15** (Abb. 25) entsprechen den Angaben bei *Siphlonurus.*
Sternale Längsmuskeln:
M16, M17 und **M18** (Abb. 25, 26) entsprechen den Angaben bei *Siphlonurus.* **M18** fehlt bei *Ecdyonurus.*
Tergosternalmuskeln:
M19, M20 und **M21** (Abb. 25) entsprechen den Angaben bei *Siphlonurus.*



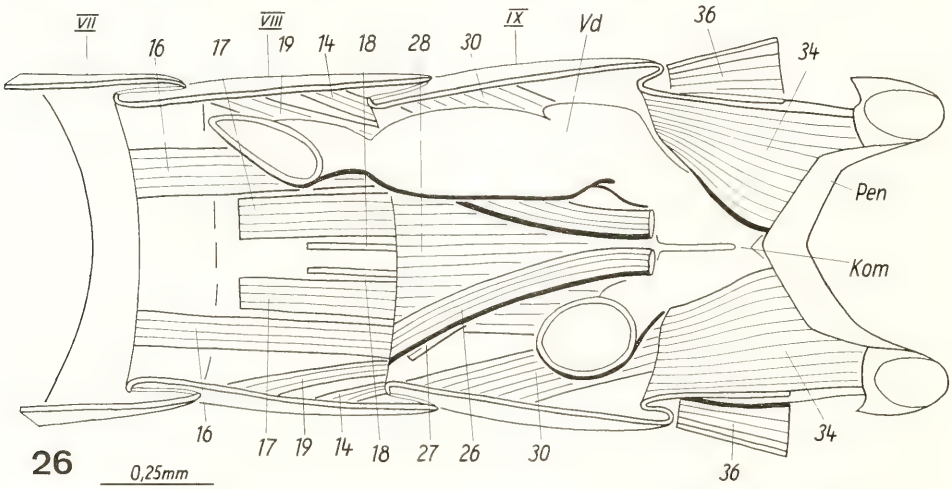


Abb. 25—26. *Rhithrogena semicolorata*, Abdomenende. — 25. Median, — 26. horizontal, ventrale Hälfte.

3.2.10.2. IX. Abdomensegment

Tergale Längsmuskeln:

M22 und **M23** (Abb. 25) entsprechen den Angaben bei *Siphlonurus*.

M24 beginnt frontal kurz hinter M34 (Abb. 25), ist dort ziemlich breit und zieht, sich verengend, zum craniolateralen Rand des Tergum X. Der Ursprung von M24 ist fast vollständig vom ventralen Teil des M22 verdeckt.

M25 ist ein kurzer, schwach ausgebildeter Muskel, der dorsal vom M24 liegt und weitgehend vom ventralen Ast des M22 verdeckt wird (Abb. 25).

Sternale Längsmuskeln:

M26, M27 und **M28** (Abb. 25, 26) entsprechen den Angaben bei *Isonychia*.

M30 (Abb. 25, 26) entspricht den Angaben bei *Siphlonurus*.

Tergosternalmuskeln:
M31, M32 und **M33** (Abb. 25) entsprechen den Angaben bei *Siphlonurus*.
Penismuskel:
M34 (Abb. 25, 26) entspricht den Angaben bei *Siphlonurus*.
Stylusmuskel:
M36 (Abb. 26) entspricht den Angaben bei *Siphlonurus*.

3.2.10.3. X. und XI. Abdomensegment

M37 (Abb. 25); **M38; M39, M40, M43** (Abb. 25) und **M44** entsprechen den Angaben bei *Siphlonurus*.
M41 ist ein breiter, kräftiger Muskel, der lateral vom M42 liegt (Abb. 25) und die dorsolaterale sowie laterale Fläche des Tergum X einnimmt. M41 kommt vom craniolateralen Rand des Tergum X und zieht zur lateralen Hälfte der Cercusbasis.
M42 ist ebenfalls ein breiter, kräftiger Muskel, der medial vom M41 liegt, am cranialen Rand des Tergum X beginnt und zur medianen Cercusbasis zieht (Abb. 25).

3.2.11. *Centroptilum luteolum, Cloeon dipterum, Callibaetis floridanus*

3.2.11.1. VIII. Abdomensegment

Tergale Längsmuskeln:
M12 und **M13** (Abb. 27) entsprechen den Angaben bei *Isonychia*.
M14 ist ein keilförmiger Muskel (Abb. 27), der etwa in der Mitte des Segments lateral am Tergum beginnt und sich caudal verbreiternd zum craniolateralen Rand des folgenden Tergum zieht.
Sternale Längsmuskeln:
M16, M17 und **M18** (Abb. 27) entsprechen den Angaben bei *Siphlonurus*.
Tergosternalmuskeln:
M19, M20 und **M21** (Abb. 27) entsprechen den Angaben bei *Siphlonurus*.

3.2.11.2. IX. Abdomensegment

Tergale Längsmuskeln:
M22, M23 und **M24** (Abb. 27) entsprechen M12, M13 und M14.
Sternale Längsmuskeln:
M26, M27 und **M28** (Abb. 27) entsprechen den Angaben bei *Isonychia*. Bei *Centroptilum* und *Cloeon* fehlt M27.
M30 ist bei *Cloeon* ein sehr kurzer Muskel, der im caudalen Drittel des Sternum X an dessen lateralen Rand beginnt und zur Basis des rudimentären Penis zieht. Bei *Centroptilum* und *Callibaetis* (Abb. 27) liegt der Ursprung von M30 an der craniolateralen Ecke des Sternum X.
M29, M31 und **M32** (Abb. 27) entsprechen den Angaben bei *Siphlonurus*. Bei *Centroptilum* und *Cloeon* ist M32 zu einem äußerst schmalen, nur noch aus wenigen Fasern bestehenden Muskel reduziert.
Stylusmuskel:
M36 entspricht den Angaben bei *Siphlonurus*.

3.2.11.3. X. und XI. Abdomensegment

Die Muskeln entsprechen den Angaben bei *Rhithrogena*.

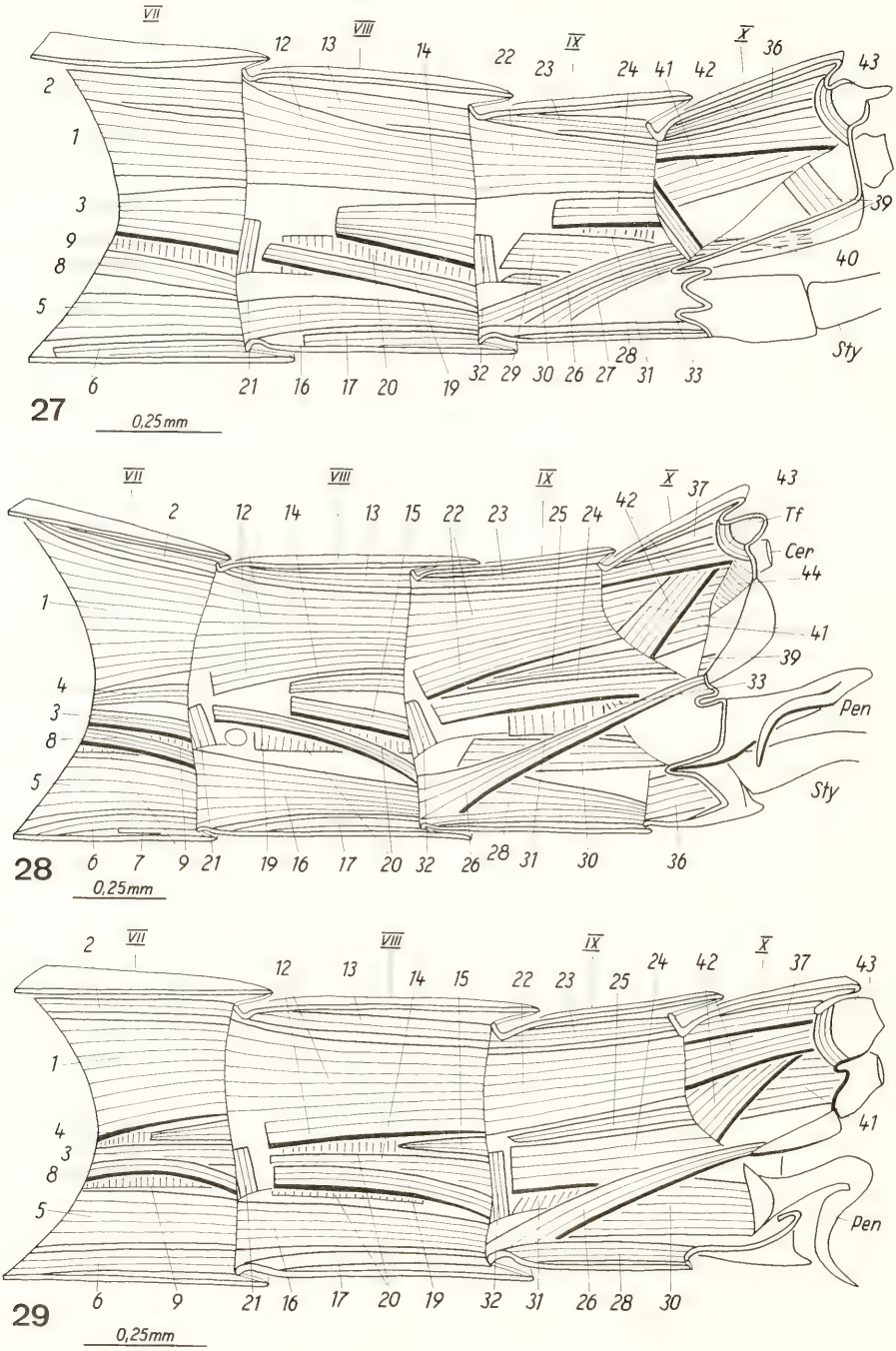


Abb. 27—29. Abdomenenden median. — 27. *Callibaetis floridanus*, — 28. *Leptophlebia cupida*, — 29. *Habroleptoides modesta*.

3.2.12. *Leptophlebia cupida, Habroleptoides modesta*

3.2.12.1. VIII. Abdomensegment

Die Muskeln (Abb. 28, 29) entsprechen nahezu den Angaben bei *Siphlonurus*.

Bei M12 ist eine ventrale Abzweigung angedeutet. Diese wird jedoch nicht durch die Trachee verursacht, die in das Stigma mündet.

M14 von *Habroleptoides* (Abb. 29) ist gerade und langgestreckt und beginnt ziemlich weit frontal auf der gleichen Höhe wie M19, der M14 teilweise verdeckt.

M15 ist bei *Habroleptoides* (Abb. 29) ein schmaler, dreieckiger Muskel.

3.2.12.2. IX. Abdomensegment

Tergale Längsmuskeln:

M22 von *Leptophlebia* (Abb. 28) entspricht den Angaben bei *Siphlonurus*. M22 von *Habroleptoides* (Abb. 29) entspricht den Angaben bei *Isonychia*.

M23 (Abb. 28, 29) beginnt bereits am cranialen Rand des Tergum und entspricht ansonsten den Angaben bei *Siphlonurus*.

M24 ist von breiter Gestalt. Er beginnt frontal hinter dem M32 und zieht zur craniolateralen Ecke des folgenden Tergum (Abb. 28, 29).

M25 liegt dorsal von M24, ist schmäler als dieser, beginnt frontal auf der gleichen Höhe wie M24 oder etwas caudal davon und inseriert am craniolateralen Rand des folgenden Tergum (Abb. 28, 29).

Sternale Längsmuskeln:

M26 und **M30** (Abb. 28, 29) entsprechen den Angaben bei *Siphlonurus*.

M28 von *Leptophlebia* (Abb. 28) entspricht den Angaben bei *Siphlonurus* und M28 von *Habroleptoides* (Abb. 29) entspricht den Angaben bei *Isonychia*.

Tergosternalmuskeln:

M31, M32 und **M33** (Abb. 28, 29) entsprechen den *Angaben* bei *Siphlonurus*.

Stylusmuskel:

M36 entspricht den Angaben bei *Siphlonurus*.

3.2.12.3. X. und XI. Abdomensegment

M37 (Abb. 28, 29); **M38; M39** (Abb. 28); **M43** (Abb. 28, 29) und **M44** (Abb. 28) entsprechen den Angaben bei *Siphlonurus*. **M40** fehlt.

M41 (Abb. 28, 29) entspricht den Angaben bei *Rhithrogena*.

M42 teilt sich in einen lateralen und einen medialen Teil. Beide Teile haben ihren Ursprung am cranialen Rand des Tergum X (Abb. 28, 29) und ziehen zur medianen Cercusbasis.

3.2.13. *Ephemerella major*

3.2.13.1. VIII. Abdomensegment

Tergale Längsmuskeln:

M12, M13 und **M15** (Abb. 30) entsprechen den Angaben bei *Habroleptoides*, wobei M12 und M13 nur sehr undeutlich zu unterscheiden sind.

Sternaler Längsmuskel:

M16 (Abb. 30) entspricht den Angaben bei *Siphlonurus*.

Tergosternalmuskeln:

M20 und **M21** (Abb. 30) entsprechen den Angaben bei *Siphlonurus*.

Tabelle 1. Die Muskeln der Abdomensegmente VII—XI bei den untersuchten Gattungen der Ephemeroptera. — Zeichenerklärung: + = Muskel vorhanden, — = Muskel nicht vorhanden.

	Muskel M:																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Siphlonurus	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Siphloplecton	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Callibaetis	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+
Cloeon	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+
Centroptilum	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+
Oligoneuriella	+	+	+	—	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	—	+	+	+
Isonychia	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+
Ecdyonurus	+	+	+	—	+	+	+	—	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Rhithrogena	+	+	+	—	+	+	+	—	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Leptophlebia	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Habroleptoides	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ephemerella	+	+	+	—	+	—	—	+	+	+	—	+	+	+	—	+	—	—	—	+	+
Dolania	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	—	+	+	+
Potamanthus	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ephemera	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+
Hexagenia	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+
Palingenia	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Campsurus	+	—	+	—	+	—	—	+	+	+	+	+	—	+	—	+	—	—	+	+	+

Tabelle 1. (Forts.)

	Muskel M:																					
	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	36	37	38	39	40	41	42	43	44
Siphlonurus	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Siphloplecton	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Callibaetis	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Cloeon	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Centroptilum	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Oligoneuriella	+	+	+	—	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+
Isonychia	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ecdyonurus	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Rhithrogena	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Leptophlebia	+	+	+	+	+	—	+	—	+	+	+	+	—	+	+	+	+	—	+	+	+	+
Habroleptoides	+	+	+	+	+	—	+	—	+	+	+	+	—	+	+	+	+	—	+	+	+	+
Ephemerella	+	—	+	—	+	—	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+
Dolania	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+
Potamanthus	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+
Ephemera	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	—	+	+	+	+
Hexagenia	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+
Palingenia	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+
Campsurus	+	—	+	—	+	+	—	—	+	+	+	+	+	—	+	+	+	—	+	+	+	+

3.2.13.2. IX. Abdomensegment

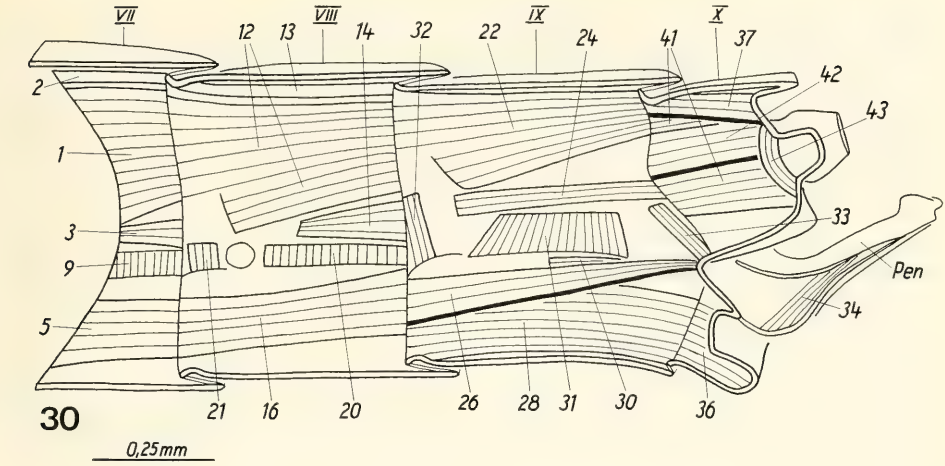
Tergale Längsmuskeln:

M22 (Abb. 30) entspricht M13.

M24 (Abb. 30) entspricht den Angaben bei *Habroleptoides*.

Sternale Längsmuskeln:

M26, M27 und **M30** (Abb. 30) entsprechenden Angaben bei *Siphlonurus*.



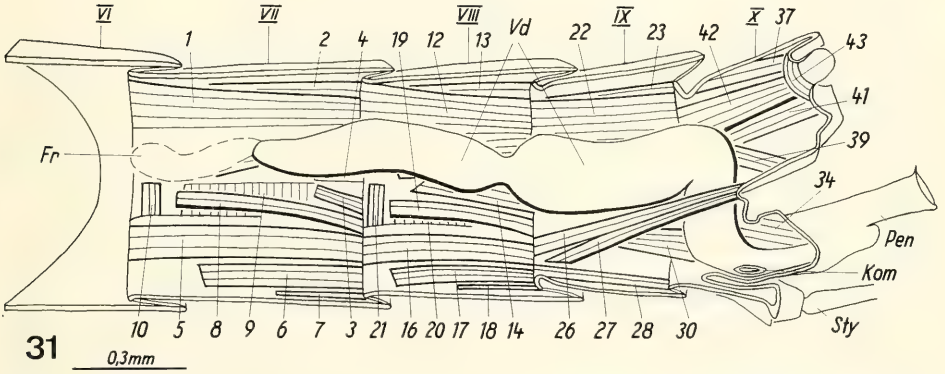


Abb. 30—31. Abdomenenden median. — 30. *Ephemerella ignata*, — *31. Rhithrogena semicolorata.*

Tergosternalmuskeln:
M31 (Abb. 30) ist von trapezförmiger Gestalt.
M32 und **M33** (Abb. 30) entsprechen den Angaben bei *Siphlonurus.*
Penismuskel:
M34 beginnt nicht direkt an der Penisbasis, sondern etwas weiter caudal und zieht in Richtung Penisspitze zur dorsalen Wand des Penis (Abb. 30).
Stylusmuskel:
M36 (Abb. 30) entspricht den Angaben bei *Siphlonurus.*

3.2.13.3. X. und XI. Abdomensegment

Die Muskeln entsprechen den Angaben bei *Rhithrogena.* M40 fehlt.

3.3. Die männlichen Ausleitungsgänge

Bei den Imagines gehen die Ausleitungsgänge meist im VII. Segment aus den Resten der Testes hervor, die schon im letzten Larvenstadium in die Ausleitungsgänge entleert

werden (PALMÉN 1884, BRINCK 1957, SOLDÁN 1979a). Die Follikelreste (Fr, Abb. 31, 32) sind von den Ausleitungsgängen oft durch einen Muskelsphinkter abgegrenzt und bei den einzelnen Individuen verschieden gut erhalten, ja selbst zwischen den beiden Testes eines Individuums können Unterschiede bestehen. In der Regel beginnen die Ausleitungsgänge im VII. Segment an der lateralen Wand des Tergum und ziehen mehr oder weniger direkt caudad bis zum Ende des IX. Segments (Abb. 20). Dort biegen sie um und ziehen zunächst schräg cranioventrad oder ventrad, um nach einer abermaligen Biegung schließlich caudad in Richtung Penes zu verlaufen (Abb. 20). Bei manchen Arten ziehen die Ausleitungsgänge nach dem Umbiegen im IX. Segment bis zu dessen cranialen Rand, bevor sie wieder caudad umkehren. Oft verlaufen sie aber auch nahezu direkt in Richtung Penes. Auch beim Verlauf der Ausleitungsgänge können Unterschiede innerhalb desselben Individuums vorkommen.

Die Untersuchung der männlichen Ausleitungsgänge wurde in Hinsicht auf Möglichkeiten der Spermaauspressung durchgeführt. Daher wurde bei den im folgenden dargelegten Ergebnissen vor allem auf die muskulösen Bestandteile der Ausleitungsgänge Wert gelegt.

3.3.1. *Rhithrogena semicolorata*

Die caudad verlaufenden Vasa deferentia (Vd, Abb. 31) beginnen im VII. Segment und sind durch eine Engstelle am Ende des VIII. Segments (Abb. 31) in zwei Abschnitte gegliedert. Am Ende des IX. Segments knicken die Vd um und ziehen ventrad unter die Muskeln M26 + M27 (Abb. 31), um nach einer weiteren Biegung caudad in Richtung Penes zu ziehen. Kurz vor dem Eintritt in die Penes kommt es zu einer Kommunikation (Kom, Abb. 26, 31, 32) der beiden Vd. Dieser unpaare Abschnitt ist jedoch sehr kurz, so daß die beiden Ausleitungsgänge getrennt jeweils in Richtung Spitze eines Penis ziehen. Im distalen Penisabschnitt gehen die Vd in die von einer Chitinintima ausgekleideten Ductus ejaculatorii (De) über, die ja ektodermaler Herkunft sind. Dieser Übergang befindet sich ungefähr an der Stelle, wo sich die an der Basis noch miteinander verbundenen Penes trennen. Die De münden an den Penisspitzen aus.

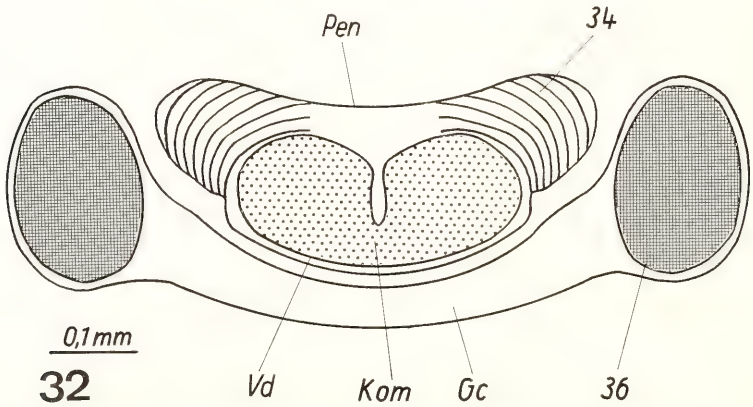
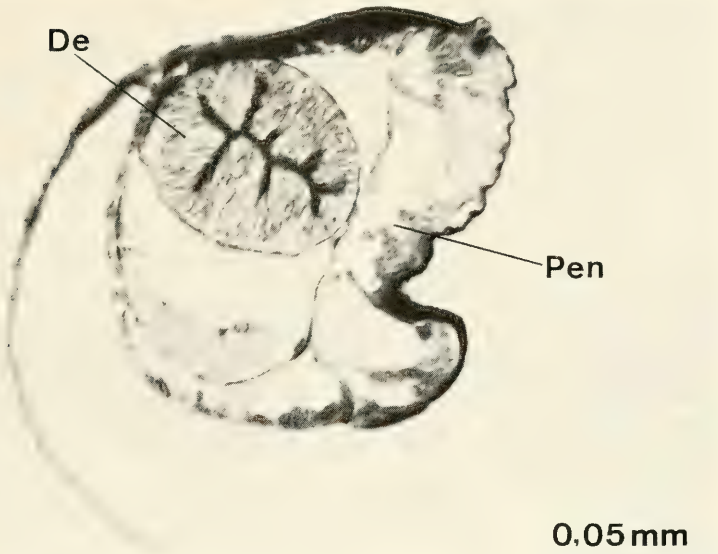


Abb. 32. *Rhithrogena semicolorata,* Querschnitt durch Styliger und Basis der Penes (schematisch).



33

Abb. 33. *Rhithrogena semicolorata;* Querschnitt durch den linken Penis, distaler Bereich.

Die Vd sind dicht mit Spermien und runden bis ovalen Sekretschollen ausgefüllt und fungieren somit zugleich als Vesiculae seminalis (Vs). Sie sind von einer hauchdünnen Längsmuskelschicht umgeben und von einem Epithel ausgekleidet, das deutlich von dem der muskellosen De (Abb. 33) verschieden ist. Die Engstelle zwischen den beiden Vs-Abschnitten ist von kräftiger Ringmuskulatur umgeben.

3.3.2. *Ecdyonurus torrentis, Stenonema vicarium, Stenacron coralina*

Die aus den Follikelresten hervorgehenden Vd (Abb. 34) sind zunächst sehr schmal, schwellen aber im VIII. Segment mächtig an und verschmälern sich erst wieder im Bereich der Penisbasis. Etwa nach der Hälfte der Penes gehen die Vd in die De über. Eine Kommunikation der Vd, wie bei *Rhithrogena,* ist nicht vorhanden. Die Vs, das heißt die erweiterten Abschnitte der Vd, gliedern sich in zwei Teile, die durch eine Engstelle am Ende des VIII. Segments (Abb. 34) voneinander abgegrenzt sind. Ein Ringmuskelsphinkter, wie der bei *Rhithrogena* an dieser Stelle vorhanden ist, fehlt jedoch. Die Vd sind in ihrem ganzen Verlauf von einer dünnen Längsmuskelschicht umgeben. Beim Übergang in die De verliert sich die Muskulatur. Ein auskleidendes Epithel ist nur im caudalen Teil, das heißt nach der Engstelle der Vd und bei den De vorhanden, wobei die Epithelien der beiden Abschnitte der Ausleitungsgänge wie bei *Rhithrogena* verschieden sind. Gegenüber *Rhithrogena* weist das Epithel des caudalen Vs-Abschnittes jedoch eine Besonderheit auf. Es bildet septenartige Einfaltungen aus (Abb. 35), die eine Art Kammerung hervorrufen, welche auch äußerlich als Ringelung (Abb. 34) wahrnehmbar ist. Der craniale Abschnitt der Vs ist völlig mit Spermatozoen (Sperm, Abb. 36) ausgefüllt, die beim Übergang in den caudalen Abschnitt durch Sekret (Sek, Abb. 36) ersetzt werden.

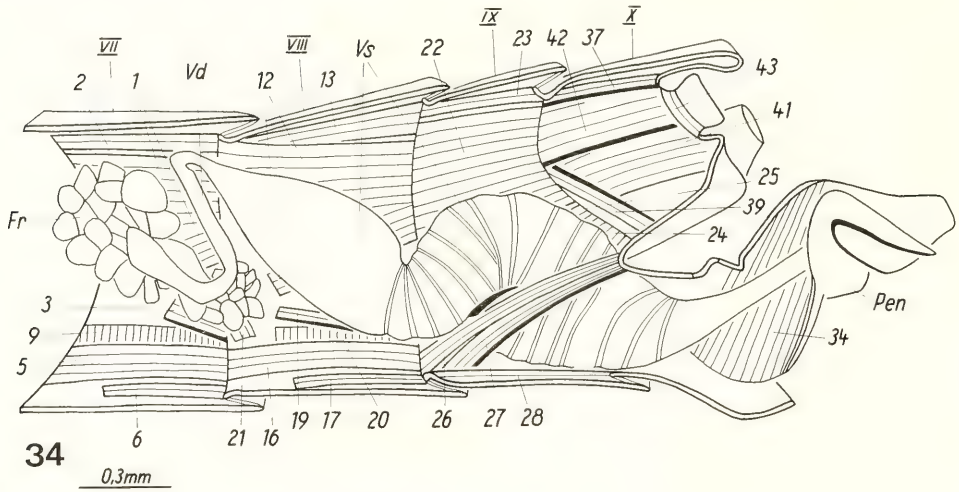


Abb. 34. *Ecdyonurus torrentis*, Abdomenende median.

3.3.3. *Epeorus vitreus, Epeorus sylvicola, Pseudiron* spec.

Die Ausleitungsgänge von *E. vitreus* entsprechen in bezug auf Muskulatur, Epithel und Inhalt denen von *E. torrentis*. Jedoch kommunizieren die Vs im Bereich der Penisbasis miteinander wie bei *R. semicolorata*.

Bei *E. sylvicola* und *Pseudiron* spec. fehlt diese Kommunikation. Eine Unterscheidung in einen cranialen und einen caudalen Vs-Abschnitt ist nicht möglich.

Die Ausleitungsgänge sind bis zum Beginn der De von Längsmuskeln umgeben und mit einem Epithel versehen, daß sich von dem der De unterscheidet. Eine Kammerung ist wie bei *R. semicolorata* nicht vorhanden. Die Ausleitungsgänge sind einschließlich der muskellosen De von Spermatozoen ausgefüllt.

3.3.4. *Siphlonurus occidentalis, Siphlonurus alternatus, Ameletus inopinatus, Ameletus oregonensis, Isonychia rufa*

Die Vd (Abb. 20) sind von einer dünnen Längsmuskellage umgeben und von einem Epithel ausgekleidet. Die im cranialen Teil der Vs vorhandenen Spermien werden beim Übergang in den caudalen, gekammerten Vs-Abschnitt durch Sekret ersetzt. Ein Muskelsphinkter ist zwischen den beiden Abschnitten nicht vorhanden. Die im distalen Penisbereich vorhandenen De sind muskellos. Die Ausleitungsgänge entsprechen insgesamt denen von *S. vicarium* und *S. coralina*.

3.3.5. *Siphlonurus croaticus, Parameletus chelifer*

Die Vd (Abb. 19) von *S. croaticus* sind zunächst von hauchdünner Ringmuskulatur umgeben und besitzen ein Epithel. Vom Beginn des caudalen Vs-Abschnittes an, der wie bei *R. semicolorata* durch einen kräftigen Muskelsphinkter gekennzeichnet ist, sind die Vd von einer kräftigen Längsmuskelschicht umgeben. Die im distalen Penisbereich vorhande-

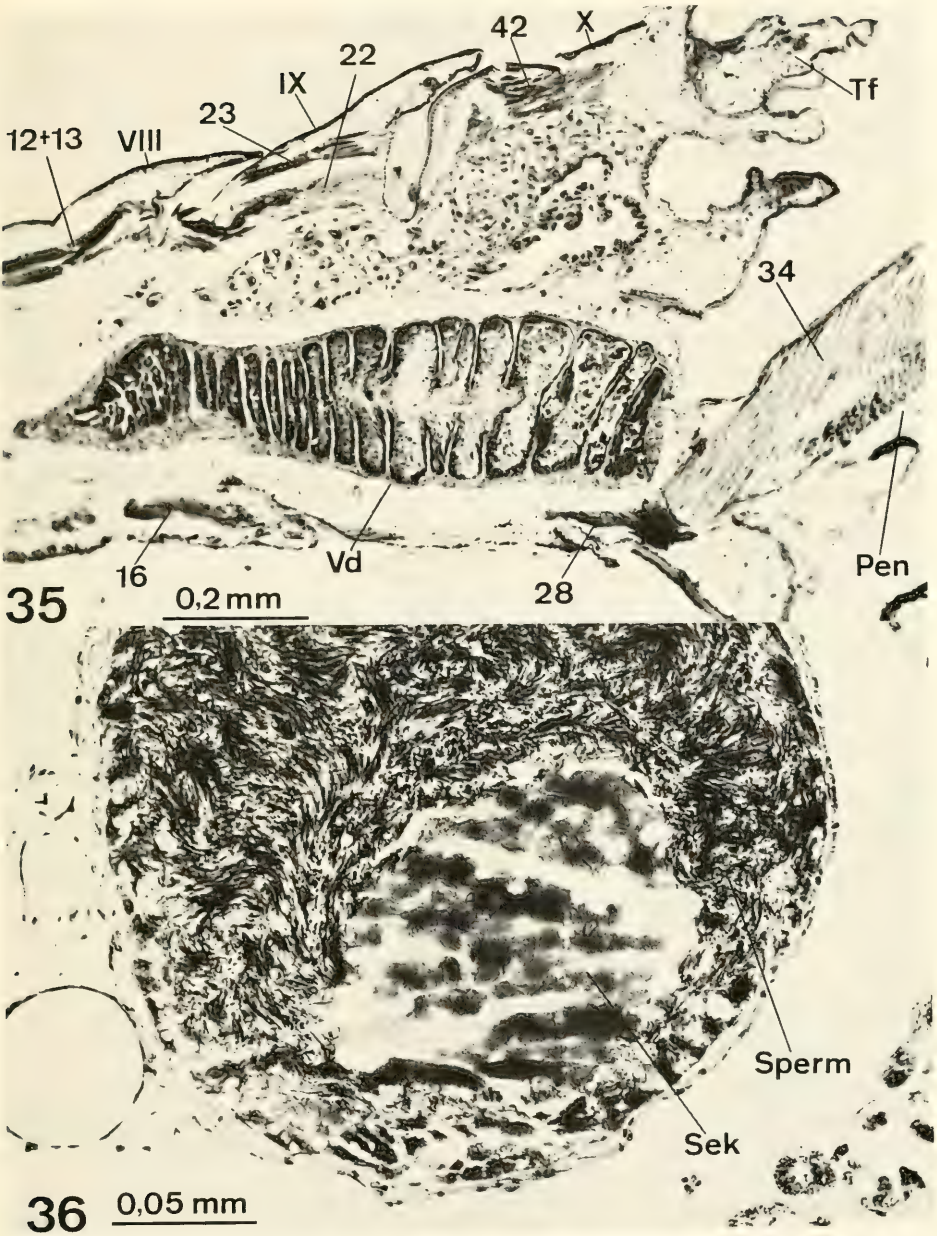


Abb. 35—36. *Ecdyonurus torrentis.* — 35. Abdomenende sagittal, — 36. Vd quer, Übergang des cranialen Vs-Abschnitts in den caudalen Vs-Abschnitt.

nen De sind muskellos. Die Ausleitungsgänge sind überall mit Spermien ausgefüllt und es kommt weder eine Kammerung vor, noch kommunizieren die Vd irgendwo miteinander.

Die Ausleitungsgänge von *P. chelifer* entsprechen nahezu den Angaben bei *S. croaticus.* Der caudale Teil der Vs ist bei *P. chelifer* jedoch gekammert und die zunächst vorhandenen Spermatozoen werden hier durch Sekret ersetzt.

3.3.6. *Coloburiscoides munionga*

Die Vd besitzen ein Epithel und sind von einer starken Längsmuskelschicht umgeben. Der caudale Teil der Vs ist gekammert und mit Sekret ausgefüllt. Die Eigenmuskulatur der Ausleitungsgänge verschwindet beim Übergang in die De, das heißt diese besitzen noch ein ganz kurzes Stück weit Längsmuskeln.

3.3.7. *Siphloplecton speciosum*

Die Vd sind bis zum Beginn des caudalen Vs-Abschnittes muskellos und ohne Epithel. Danach sind sie von kräftiger Längsmuskulatur umgeben. Zwischen den beiden Vs-Abschnitten befindet sich ein kräftiger Muskelsphinkter. Bis zum Anfangsteil des caudalen Vs-Abschnittes sind die Vd mit Spermien ausgefüllt, werden dann jedoch durch Sekret ersetzt. Im distalen Penisabschnitt werden die Vd von den muskellosen De abgelöst.

Die Vd machen vor ihrem Ventralabstieg im IX. Segment eine Art Schleife, das heißt die caudad ziehenden Vd knicken dorsad oder frontad um, ziehen bis zum Beginn des IX. Segments frontad, knicken abermals um und verlaufen dann schräg caudad in Richtung Penisbasis, und zwar lateral von dem bereits erwähnten caudad ziehenden Teil der Vd.

3.3.8. *Ametropus eatoni*

Die Vd sind wie bei *R. semicolorata* in ihrem Anfangsteil muskellos und ohne Epithel. Die Vs sind durch eine Engstelle in einen cranialen und caudalen Abschnitt unterteilt, ein Muskelsphinkter ist jedoch nicht vorhanden. Vom caudalen Vs-Abschnitt an sind die Vd von einer dünnen Längsmuskellage umgeben und besitzen ein ebenso dünnes Epithel. Im basalen Teil der miteinander verschmolzenen Penes (Abb. 37a—e) verschmelzen auch die Vd miteinander zu einer einzigen Röhre (Abb. 37b—e). Kurz danach gehen sie in den muskellosen De über, der ein stärkeres Epithel besitzt. Die Verschmelzung der Ausleitungsgänge bleibt also bis zur Ausmündung an der Penisspitze erhalten. Die Ausleitungsgänge sind in ihrem ganzen Verlauf mit Spermien und etwas Sekret ausgefüllt.

3.3.9. *Oligoneuriella rhenana*

Die aus den Testes hervorgehenden Ausleitungsgänge sind von hauchdünner Längsmuskulatur umgeben. Bereits beim Ventralabstieg der Ausleitungsgänge im IX. Segment beginnen die mit einer Intima versehenen De. Diese ziehen unter riesige, ab der Penisbasis vorhandene, vom lateralen zum medianen Teil des Penis ziehende Penismuskeln (M34, Abb. 22, 38). Die De sind von kräftiger Längsmuskulatur (Lm, Abb. 38) umgeben, der noch eine dünne Ringmuskelschicht (Rm, Abb. 38) aufliegt.

Nach dem Ventralabstieg ziehen die De zunächst caudad, knicken dann um und kehren zum Beginn der Penisbasis zurück, um nach einem weiteren Knick wieder caudad in eine Art häutigen Penis zu ziehen, der durch den eigentlichen Penis läuft und caudal ein ganzes Stück aus diesem herausragt. Dieser „häutige Penis“ stellt ein Rohr dar, das aus drei Schichten besteht, und zwar aus einer zellulären äußeren (a, Abb. 38) und zwei inneren nichtzellulären, chitinösen (b, c; Abb. 38). Der laterale und ventrolaterale Anteil des eigentlichen Penis ist stark sklerotisiert, während der Rest häutig ist.

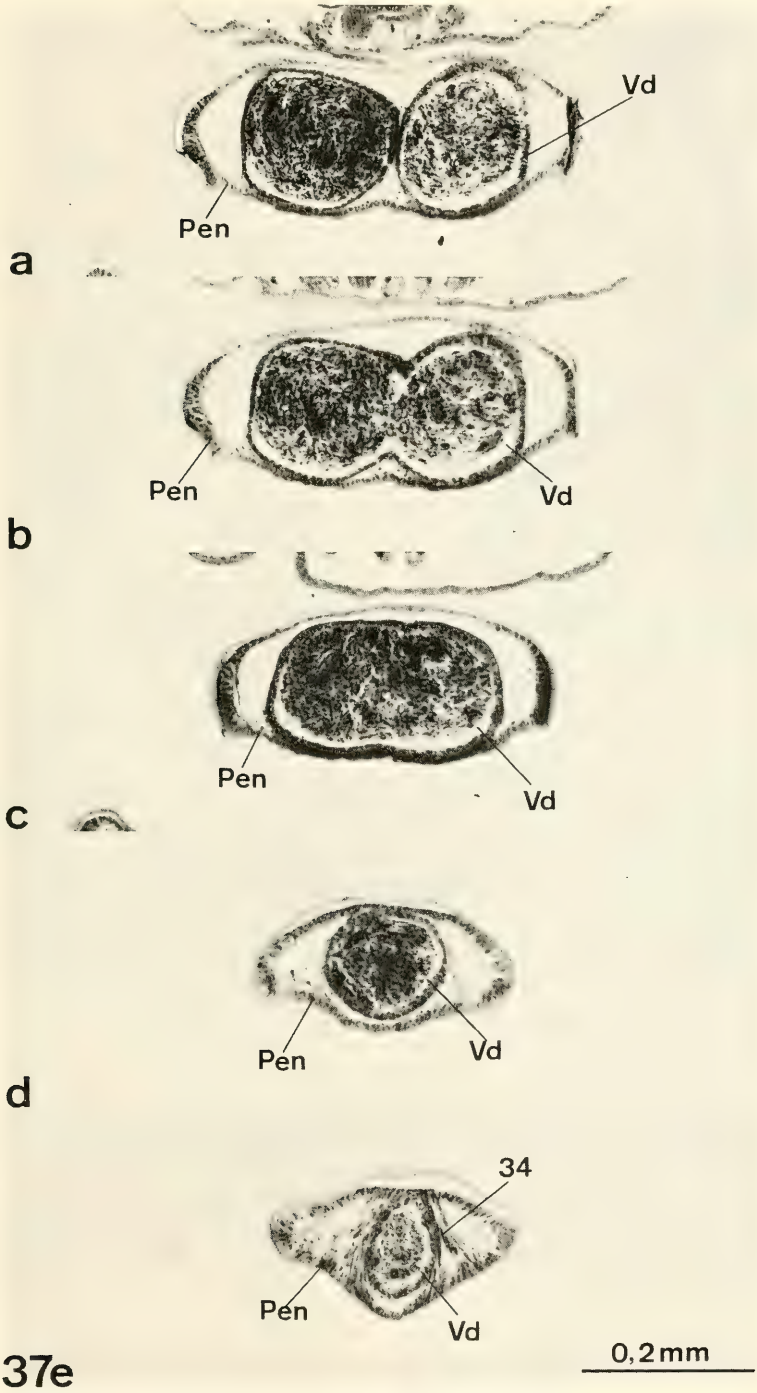


Abb. 37. *Ametropus eatoni*, Querschnittserie durch die miteinander verschmolzenen Penes.

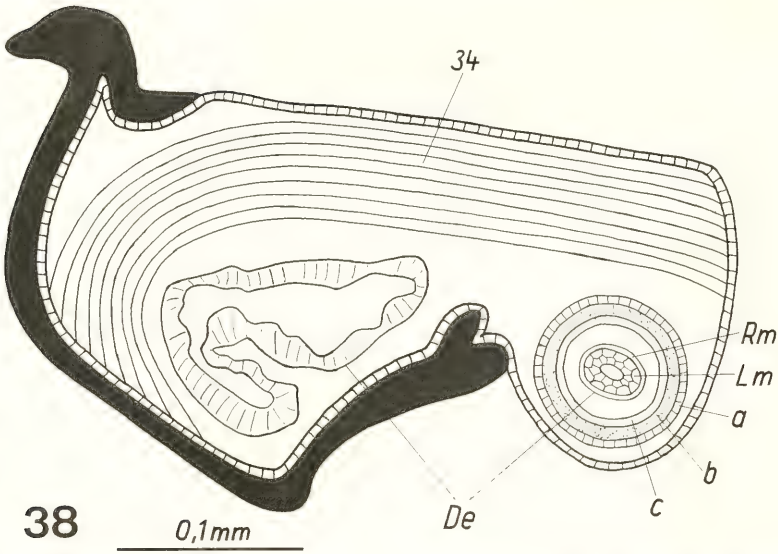


Abb. 38. *Oligoneuriella rhenana;* schematischer Querschnitt durch den linken Penis, mittlerer Bereich. — *a* = zelluläre Schicht, *b* und *c* = nichtzelluläre, chitinöse Schichten.

3.3.10. *Habroleptoides modesta, Habrophlebia lauta, Leptophlebia vespertina, Leptophlebia cupida, Thraulodes* spec.

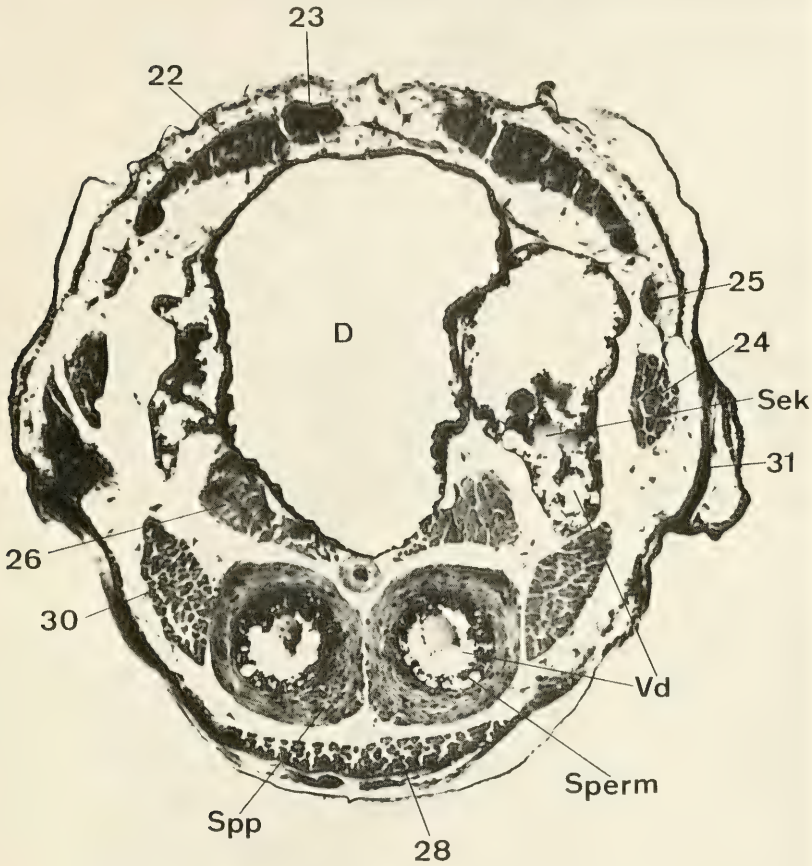
Die von den Testes durch einen kräftigen Muskelsphinkter abgegrenzten Ausleitungsgänge sind zunächst von allmählich ausdünnender Ringmuskulatur umgeben. Am Ende des IX. oder am Anfang des X. Segments biegen die zunächst dorsolateral vom Darm gelegenen Ausleitungsgänge cranioventrad um und ziehen dann caudad in Richtung Penes. Von diesem caudad verlaufenden Abschnitt an sind die Ausleitungsgänge von einem starken Ringmuskelkomplex (Spp, Abb. 39) umgeben, der caudad allmählich ausdünnt. Die De beginnen noch vor der Knickstelle der Penes und sind noch ein kurzes Stück weit mit Muskulatur versehen. Von dem Beginn des Ventralabstiegs der Ausleitungsgänge im IX. bzw. X. Segment an befinden sich in diesen bei *H. modesta* und *H. lauta* wabenähnlich angeordnete Sekretfäden, die mit Beginn der De verschwinden. Die Ausleitungsgänge sind überall mit geißellosen Spermatozoen und Sekretschollen (Abb. 39) ausgefüllt.

Bei *L. vespertina* und *L. cupida* fehlen die geschilderten Sekretfäden. Bei *L. cupida* sind von dem Ventralabstieg der Vd im IX. Segment an keine Spermatozoen mehr vorhanden, sondern nur noch Sekretschollen, und die Muskulatur ist netzartig angeordnet.

Von *Thraulodes* spec. lag nur schlechtes Material vor. Doch sind auch hier sowohl der von kräftigen Ringmuskeln umgebene Abschnitt der Ausleitungsgänge vorhanden als auch die geißellosen Spermien.

3.3.11. *Cloeon dipterum, Centroptilum luteolum*

Die aus den Resten der Testes hervorgehenden Vd (Abb. 46a) kommunizieren gleich im proximalen Teil kurz miteinander in Form eines muskuläsen Querganges (Kom, Abb. 40b, c). Sie sind zunächst von kräftiger, netzartig angeordneter Muskulatur umgeben, die



39

Abb. 39. *Habrophlebia lauta;* Querschnitt durch das Genitalsegment, Bereich der Spermapumpe.

allmählich ausdünnt und von hauchdünner Ringmuskulatur abgelöst wird. Vom Beginn des zweiten Teils der Vs an ist wieder verstärkte, netzartige Muskulatur vorhanden, die distad abermals ausdünnt. Kurz vor Ende der reduzierten Penes gehen die Vd bei *C. dipterum* in die vereinigten De über. Diese sind muskellos. Bei *C. luteolum* bleiben die Ausführgänge getrennt. Die Vd besitzen ein Epithel und enthalten Spermien, wobei im caudalen Vs-Abschnitt mehr Sekret vorhanden ist.

3.3.12. *Baetis rhodani, Baetis muticus, Callibaetis floridanus*

Auch bei *B. rhodani* und *B. muticus* kommunizieren die Ausleitungsgänge im proximalen Bereich in Form eines muskulösen Querganges. Die zunächst vorhandene, netzförmige Muskulatur verliert sich sehr schnell, so daß die Ausleitungsgänge muskellos sind. Kurz

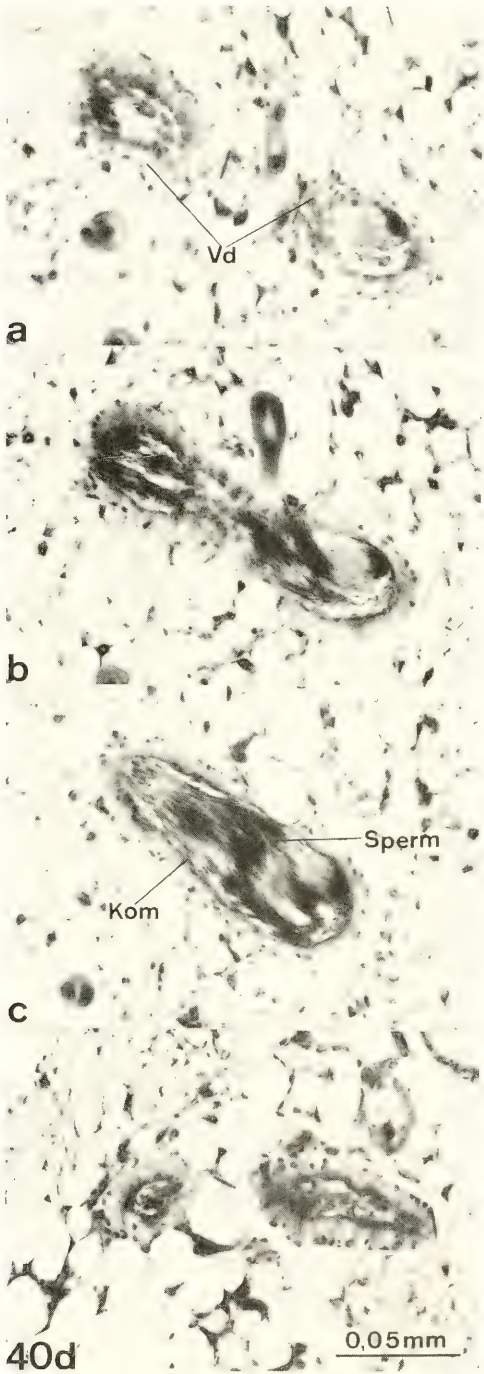


Abb. 40. *Centroptilum luteolum;* Querschnittserie durch die Vasa deferentia *(Vd),* Bereich der cranialen Kommunikation.

vor der getrennten Ausmündung der Ausleitungsgänge beginnen die De, die ein kräftiges Epithel besitzen und ebenfalls muskellos sind.

Bei *C. floridanus* fehlt die craniale Kommunikation der Ausleitungsgänge. Zudem sind sie in ihrem ganzen Verlauf muskellos.

3.3.13. *Ephemerella major, Ephemerella ignata*

Bei *E. major* sind die Vd von einer dünnen Ringmuskellage umgeben und von einem Epithel ausgekleidet. Der Vs-Bereich wird durch einen kräftigen Muskelsphinkter in zwei Abschnitte unterteilt. Im Basalteil der Penes kommt es zu einer wenige µm langen Kommunikation der Vd, nach der diese in die muskellosen De übergehen. Die Ausleitungsgänge enthalten überall Spermien.

Auch bei *E. ignata* befindet sich zwischen den beiden Vs-Abschnitten ein kräftiger Muskelsphinkter. Zudem ist hier der caudale Teil der Vs gekammert und die Spermien sind größtenteils durch Sekret ersetzt. Die Vd besitzen ein Epithel, sind bis zum Muskelsphinkter von einer dünnen Ringmuskellage und danach von einer kräftigen Längsmuskelschicht umgeben. Die Vd gehen in die muskellosen De über ohne vorher miteinander zu kommunizieren.

3.3.14. *Tricorythodes minutus, Tricorythodes* spec.

Die Ausleitungsgänge von *T. minutus* sind zunächst von einer hauchdünnen Längsmuskelschicht umgeben und besitzen ein dünnes Epithel. Sie enthalten in ihrem ganzen Verlauf Spermien. Im Bereich der Penisbasis beginnen die muskellosen De.

Bei *Tricorythodes* spec. sind die Ausleitungsgänge von einer mächtigen Längsmuskellage umgeben, die erst beim Eintritt in die proximal miteinander verschmolzenen Penes verschwindet. Auch vereinigen sich die Ausleitungsgänge im Bereich der Penisbasis miteinander. Ob diese Vereinigung bis zur Ausmündung erhalten bleibt und wo die De anfangen (oder der De anfängt), konnte nicht festgestellt werden, da zu wenig und dazu noch schlecht fixiertes Material zur Verfügung stand.

3.3.15. *Caenis*

Es wurden jeweils mehrere Schnittserien von *C. macrura, C. horaria* und *C. rivulorum* angefertigt. Doch in keinem Fall waren sichere Aussgen über die Beschaffenheit der Ausleitungsgänge zu machen. Anscheinend waren deren Wände immer geplatzt, denn stets sah es so aus, als lägen die Spermatozoen frei in der Leibeshöhle, und zwar zunächst noch in zwei getrennten, lateral vom Darm liegenden Bereichen, die von der Penisbasis an zusammenfließen.

3.3.16. *Baetisca rogersi*

Die Ausleitungsgänge sind von kräftiger Längsmuskulatur umgeben, um die noch ein dünner Ringmuskel gelagert ist. Bereits weit vor der Penisbasis beginnen die mit einem starken Epithel ausgekleideten De, die sich in der distalen Penishälfte zu einem unpaaren Ausgang vereinigen. Die Muskulatur dünnt zur Penisspitze hin allmählich aus.

3.3.17. *Neoephemera youngi*

Die Ausleitungsgänge enthalten Spermatozoen und sind bis zum Beginn des De im distalen Penisabschnitt von dünner Längsmuskulatur umgeben. Im Bereich der Penisbasis verschmelzen die beiden Ausleitungsgänge miteinander. Die Verschmelzung bleibt bis zur Ausmündung an der Penisspitze erhalten. Der De hebt sich deutlich vom Rest des unpaaren Ausleitungsgangs durch das andersartige Epithel und die Intima ab.

3.3.18. *Ephoron album*

Die zunächst muskellosen Ausleitungsgänge kommunizieren im Bereich der Penisbasis miteinander, ähnlich wie bei *R. semicolorata*. Nach Aufhebung der Kommunikation sind die Ausleitungsgänge von einer dünnen Längsmuskellage umgeben. Kurz vor der Ausmündung beginnen die muskellosen De.

3.3.19. *Dolania americana*

Die mit Spermien ausgefüllten Ausleitungsgänge kommunizieren im Bereich der Penisbasis miteinander wie bei *R. semicolorata*. Sie sind von einer hauchdünnen Ringmuskellage umgeben und besitzen ein dünnes Epithel. Erst im distalen Drittel der langgestreckten Penes beginnen die muskellosen De, die ein kräftiges Epithel besitzen und von einer Intima ausgekleidet sind.

3.3.20. *Palingenia longicauda*

Im cranialen Bereich der Ausleitungsgänge sind diesen die Reste der Testes dorsal aufgelagert. Zunächst sind die Ausleitungsgänge von hauchdünner Längsmuskulatur umgeben und von einem faltigen Epithel ausgekleidet. Nachdem die Ausleitungsgänge ungefähr ein Drittel der Penes durchzogen haben, sind sie von einer dünnen, einschichtigen Ringmuskellage umgeben, die wiederum von einer etwa viermal so starken Längsmuskelschicht umhüllt ist. Ein Epithel fehlt hier. Im distalen Penisabschnitt gehen die Ausleitungsgänge in die muskellosen, mit einem starken Epithel versehenen und von einer Intima ausgekleideten De über. Die Ausleitungsgänge enthalten Spermien und Sekretschollen.

3.3.21. *Potamanthus luteus, Potamanthus myops*

Die Vd sind in ihrer cranialen Hälfte von einer dünnen Längsmuskellage umgeben und von einem Epithel ausgekleidet. Sowohl die Längsmuskulatur als auch das Epithel verstärken sich im caudalen Teil der Vd erheblich. Die De sind muskellos und durchlaufen nur den distalen Penisabschnitt. Die Ausleitungsgänge sind überall mit Spermien gefüllt.

3.3.22. *Ephemera danica*

Die Vd sind in ihrem ganzen Verlauf von einer dünnen Ringmuskelschicht umgeben, besitzen ein Epithel und gehen im Bereich der Penisbasis in die muskellosen De über. Die Vs werden durch einen Muskelsphinkter in zwei Abschnitte unterteilt. Die Ausleitungsgänge sind von Spermatozoen ausgefüllt.

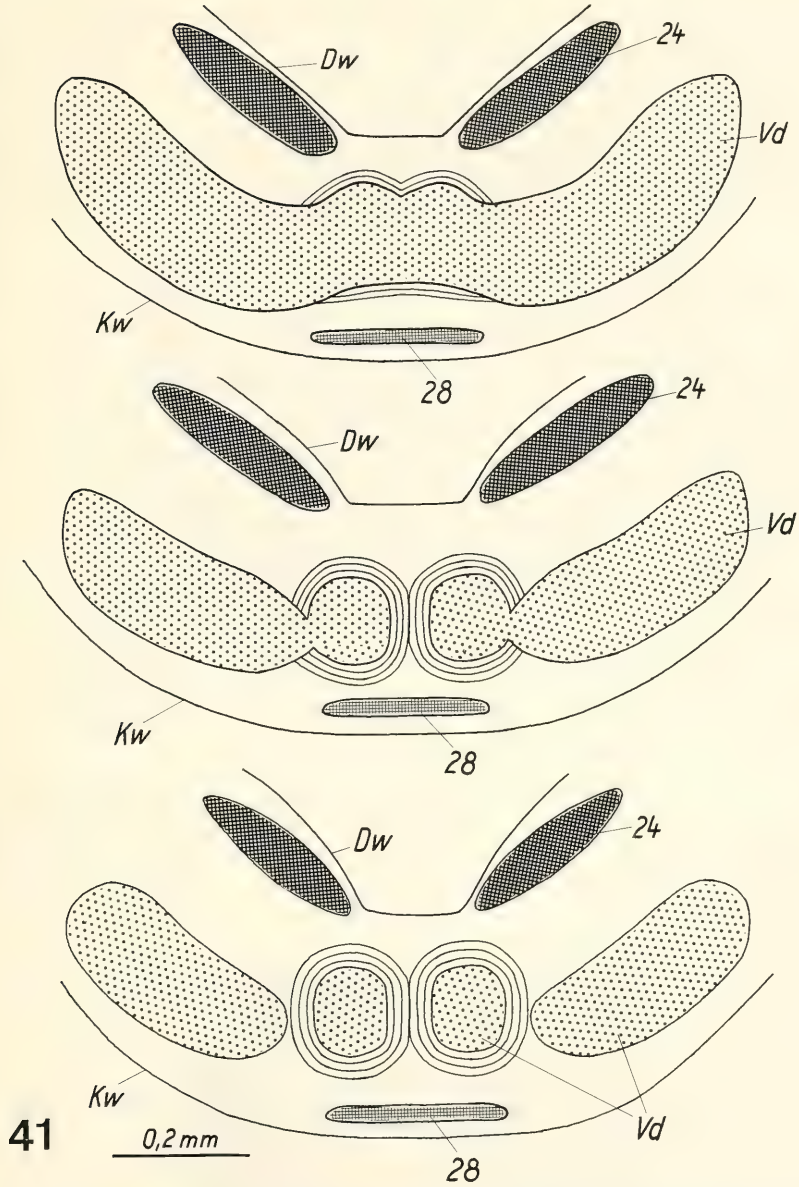


Abb. 41. *Hexagenia limbata occulta;* Querschnitte durch das Genitalsegment (schematisch), Kommunikation der Vd im Bereich der Spermapumpe.

3.3.23. *Hexagenia limbata occulta, Hexagenia bilineata*

Die Vd besitzen ein auskleidendes Epithel und sind zunächst von dünner Ringmuskulatur umgeben, die sich beim Übergang in den caudalen Vs-Abschnitt verstärkt, im weiteren Verlauf jedoch wieder ausdünnt. Im Bereich der Penisbasis kommt es zu einer Kommunikation der Vd (Abb. 41 a). Hier beginnt sich die Ringmuskulatur gewaltig zu verstärken

und nimmt kurz nachdem sich die Vd wieder getrennt haben ein Vielfaches (5—10faches) der Dicke des auskleidenden Epithels an (Abb. 41b, c). Im weiteren Verlauf der Ausleitungsgänge verdünnt sich die Ringmuskulatur wieder und verliert sich schließlich im distalen Abschnitt der De.

Bei *H. bilineata* besteht die gewaltige Eigenmuskulatur der Ausleitungsgänge im basalen Penisteil nicht nur aus Ringmuskeln. Der innere Teil des Muskelkomplexes besteht hier aus kräftiger Längsmuskulatur.

3.4. Spermatozoen von *Siphlonurus croaticus* und *Habrophlebia lauta*

Daß die Spermatozoen bei den verschiedenen Vertretern der Ephemeroptera recht unterschiedlich gestaltet sind, läßt sich bereits mit dem Lichtmikroskop feststellen. SOLDÁN (1979b) unterscheidet danach vier Gruppen. Wie GRIMM (1977) feststellte, erscheinen die Spermien von *H. lauta* im Lichtmikroskop geißellos. Dies trifft nach SOLDÁN (1979a, b) ebenso für die mitteleuropäischen Arten *Choroterpes picteti* (Eaton), *Leptophlebia marginata* (L.), *Paraleptophlebia cincta* (Retzius), *Paraleptophlebia submarginata* (Stephens), *Habroleptoides modesta* (Hagen) und *Habrophlebia fusca* (Curtis) zu. Wie in Abschnitt 3.3.10. gezeigt wird, sind auch bei der in Nordamerika vorkommenden Art *Leptophlebia cupida* (Say) und einem Vertreter der Gattung *Thraulodes* aus Mexico die Spermatozoen geißellos.

Geißellose Spermatozoen kommen in verschiedenen Tierklassen vor. Innerhalb der Insecta sind solche, außer bei den Ephemeroptera, bei den Protura, Isoptera, Coccina und Diptera (BACCETTI 1972, DALLAI et alii 1974) zu finden.

Um zu prüfen, ob der Verlust der Geißel durch alternative Organellen ausgeglichen wird, wie dies beispielsweise bei der Zecke *Amblyomma dissimili* der Fall ist (REGER 1962), wurden die Spermatozoen von *H. lauta* elektronenmikroskpisch untersucht und mit denjenigen von *S. croaticus* verglichen.

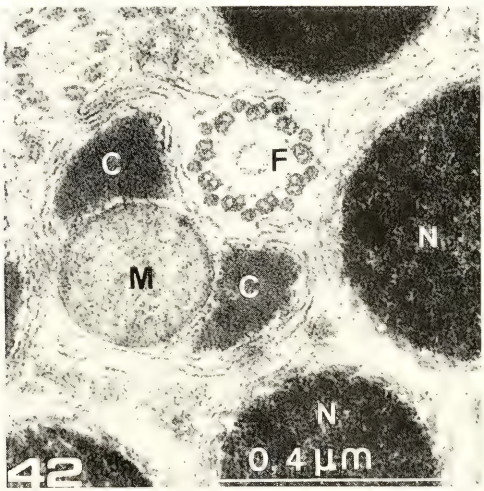


Abb. 42. *Siphlonurus croaticus*, Spermatozoon quer.

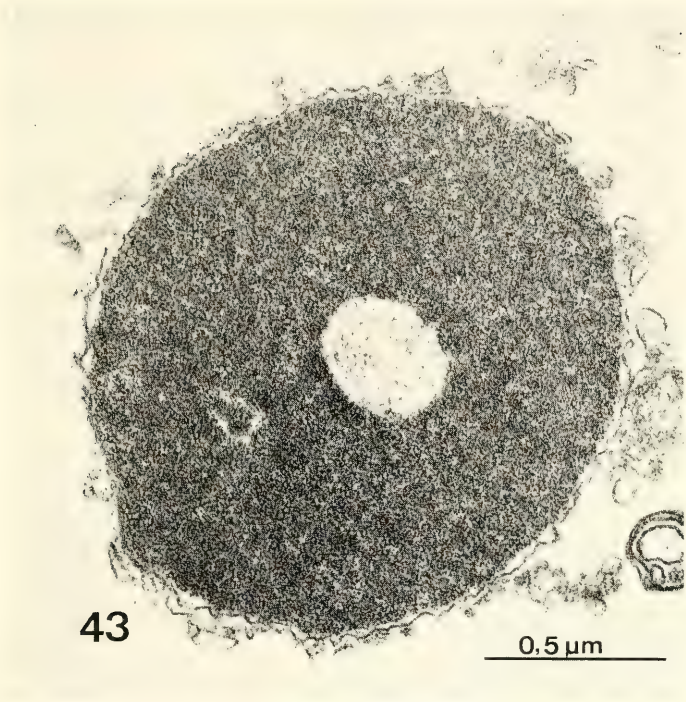


Abb. 43. *Habrophlebia lauta,* Spermatozoon.

Ultrastrukturelle Untersuchungen an Ephemeropteren-Spermatozoen liegen bis jetzt von *Cloeon dipterum* (Baccetti, Dallai & Gusti 1969) und *Pentagenia vittigera, Hexagenia* spec. und *Tricorythodes* spec. (Phillips 1969) vor.

Die Spermatozoen von *S. croaticus* zeigen das bereits bekannte und bis jetzt nur bei den Ephemeroptera festgestellte 9+9+0 Muster (Abb. 42). Der Aufbau von Kern, mitochondrialem Komplex und Flagellum erinnert an *C. dipterum* (cf. Baccetti et alii 1969). Unterschiede gegenüber *C. dipterum* bestehen vor allem in der Größe der Spermatozoen und im Aussehen der Kristallkörper (C, Abb. 42). Diese sind in Querschnitten nicht unmittelbar hinter dem mitochondrialen Derivat (M, Abb. 42) gelagert, sondern mehr lateral. Die Lageänderung bringt auch eine Gestaltsänderung der Kristallkörper mit sich. Der Außenrand ist konvex, der Innenrand konkav und der Hinterrand gerade, so daß sie wie halbierte Halbmonde aussehen. Bei *C. dipterum* liegen die Kristallkörper unmittelbar hinter dem mitochondrialen Derivat und sehen zusammen pfeilschwanzähnlich aus (Baccetti et alli 1969). Dies trifft nach Phillips (1969) auch für *Tricorythodes* spec. zu.

Ganz anders sehen die Spermatozoen von *H. lauta* aus, die bereits im Lichtmikroskop eine völlig abweichende Gestalt zeigen. Sie sind gleichmäßig gerundet, und ein Flagellum ist nicht zu erkennen. Der Kern weist eine im Zentrum befindliche, gut unterscheidbare helle Fläche auf. Elektronenmikroskopische Aufnahmen bestätigen die im Lichtmikroskop gefundenen Verhältnisse. Die Spermatozoen sind nahezu gleichmäßig gerundet (Abb. 43), und der Kern hat einen Durchmesser von ca. 1,5 µm. Er ist von einer ungefähr 167Å dicken Membran umgeben, die dem elektronendichten Chromatin mehr oder weni-

ger dicht anliegt. Im Zentrum befindet sich oft eine elektronentransparente Fläche unterschiedlichen Ausmaßes.

Die Spermatozoen von *H. lauta* erinnern im elektronenmikroskopischen Bild sehr stark an die Spermatozoen der Termite *Reticulitermis lucifugus*, bei der ebenfalls Geißel und Akrosom fehlen (BACCETTI et alii 1974). In einer leichten, schon im Lichtmikroskop erkennbaren Anschwellung an einem Polende des kugeligen Spermatozoons von *R. lucifugus* befinden sich die Mitochondrien und Centriolen. Nach den bisherigen Untersuchungen scheinen diese bei *H. lauta* zu fehlen. Endgültig kann dies jedoch erst nach Anfertigung von Serienschnitten geklärt werden.

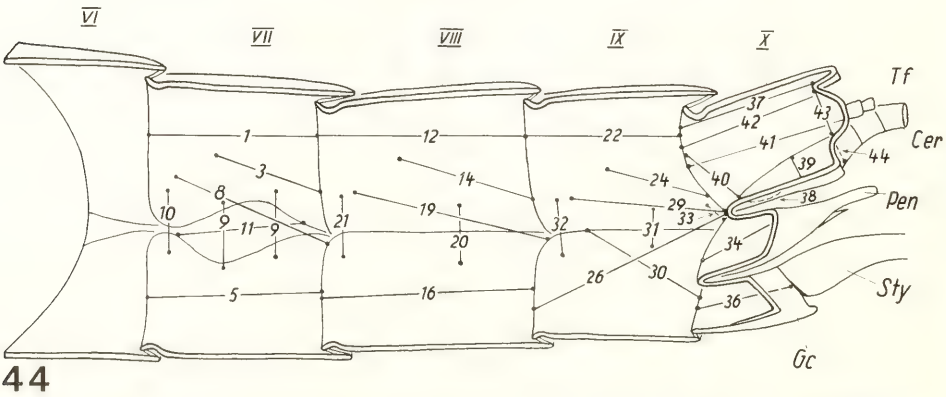
Da alternative Organellen als Ersatz für den Verlust der Geißel fehlen, besitzen die Spermatozoen von *H. lauta* keine Eigenbeweglichkeit.

4. Auswertung und Diskussion

4.1. Äußere Morphologie der Abdomensegmente

Mit Ausnahme von *Campsurus* spec. sind bei allen hier untersuchten Vertretern der Ephemeroptera Penis (Pen, Abb. 3) und Penisplatte (Pa, Abb. 3) miteinander verwachsen. Bei *Campsurus* spec. ist der Penisarm ein Sklerit, das lateral mit dem Sternum IX verbunden ist und dessen Ende caudal frei hervorragt. Daran artikuliert der Penis. Eine ähnliche Ausbildung der äußeren männlichen Genitalien stellte BIRKET-SMITH (1971) bei *Povilla adusta* Navas fest. Ein wesentlicher Unterschied zwischen *P. adusta* und *Campsurus* spec. besteht jedoch in der Lage des Gonoporus. BIRKET-SMITH (1971) betrachtet das proximale Sklerit als Gonocoxa (Pa, Abb. 4) und den distalen Teil als Gonostylus (Pen, Abb. 4) und nimmt an, daß die Penisplatten oder Penisarme der übrigen Ephemeroptera mit den Gonocoxae von *P. adusta* homolog sind. Eine Homologie der Gonostyli mit den Penes ist nach BIRKET-SMITH jedoch weniger sicher, da sich der Gonoporus bei *P. adusta* nicht am Gonostylus befindet, sondern an der Gonocoxa. Im Gegensatz dazu münden die Ausleitungsgänge bei *Campsurus* an der Spitze der Penes (Gonostyli) aus (Gp, Abb. 4).

Eine Ausnahme stellt *Campsurus* spec. auch in bezug auf die Styli dar, da diese direkt am Sternum IX ansetzen (Sty, Abb. 2), das heißt Gonocoxite fehlen. Eine andere Möglichkeit wäre, daß die Grundglieder der zweigliedrigen Styli den Gonocoxiten entsprechen und die



44

Abb. 44. Medianansicht des Abdomenendes mit den im vermutlichen Grundplan der Ephemeroptera vorhandenen Muskeln (schematisch).

eigentlichen Styli nur aus einem Glied bestehen. Doch konnte ein im Grundglied befindlicher M36 (Stylusmuskel), der letztere Annahme untermauern würde, nicht nachgewiesen werden.

Bei *P. adusta* (Birket-Smith 1971) schließt sich lateral an das Tergum X ein Sklerit (Pleurit des XI. Segments) an. Ventral sind die Pleurite XI mit den Pleuriten des X. Segments verbunden, welche an das medioventrale Sternum X anschließen. Auch Reste des Sternums XI sind vorhanden. Bei keinem der untersuchten Vertreter der Ephemeroptera wurde ein derartiger Aufbau der postgenitalen Segmente gefunden. Doch könnte der in Abschnitt 3.1. angesprochene breite laterale Anteil des Tergum X – wie er bei *Campsurus, Ephoron, Palingenia* und *Oligoneuriella* vorhanden ist – dem lateralen Sklerit P XI von *P. adusta* entsprechen. Eine Klärung könnte durch weitere Untersuchungen, hauptsächlich von Vertretern der Familie Polymitarcidae, erzielt werden, wobei vor allem ontogenetische Untersuchungen erfolgversprechend sein dürften.

4.2. Muskulatur der Abdomensegmente

Snodgrass (1931) sah die Muskulatur der Ephemeroptera als die „wohl am meisten generalisierte" an und machte sie zur Grundlage seines allgemeinen Systems der Abdomenmuskulatur (Snodgrass 1935). Doch weist Achtelig (1975) mit Recht darauf hin, daß den an der Basis stehenden Formen nicht unbesehen die Attribute „ursprünglich, generell gültig oder konservativ" zuzuschreiben sind, da es in deren Entwicklung genauso weitere Differenzierungen gegeben hat wie bei später auftretenden Ordnungen.

Die bei Snodgrass (1933) gemachte Feststellung, daß die Muskulatur bei den Adulten und Larven gleich aussieht — wobei er sich auf Dürken (1907) bezieht — ist nicht zutreffend. Während die Muskulatur der Adulten relativ einheitlich ist, treten bei den Larven wesentlich markantere Unterschiede auf (Grandi 1962, Eastham 1958), was vermutlich auf die unterschiedlichen, spezialisierten Lebensweisen der Larven zurückzuführen ist. Wie aus Grandi (1962) ersichtlich ist, unterscheidet sich die larvale Muskulatur zum Teil erheblich von derjenigen der Imagines. So fehlen diesen die — bei vielen Larven vorhandenen — über mehrere Segmente ziehenden intersegmentalen Muskeln.

Die Muskulatur der praegenitalen Segmente I bis VII ist oft weitaus schwächer ausgebildet als in den folgenden Segmenten, ja es können sogar Muskeln fehlen. Ab dem VII. bis VIII. Segment wird die Muskulatur kräftiger und in den Genital- und Postgenitalsegmenten ist sie immer sehr stark ausgebildet, was wahrscheinlich mit besonderen Aufgaben dieser Segmente und Muskeln beim Hochzeitsflug und der dabei stattfindenden Begattung in Zusammenhang steht.

Tab. 2 zeigt, welche Muskeln der einzelnen Segmente jeweils homolog sind. Die Homologisierung der Muskulatur der genitalen und postgenitalen Segmente erfolgt zum Teil in Anlehnung an Birket-Smith (1971). Die eingerahmten Muskeln sind vermutlich aus einem einzigen im *Grundplan* vorhandenen Muskel hervorgegangen.

In der phylogenetischen Systematik gehören zum *Grundplan* einer Gruppe alle Merkmale (plesiomorphe und apomorphe), die man der gemeinsamen Stammart zuschreiben kann. Durch die Wechselbeziehung zwischen genealogischer Verwandtschaft und Grundplan liegt letzterer jedoch erst dann endgültig vor, wenn die genealogischen Beziehungen innerhalb der Gruppe bekannt sind, das heißt stellt sich aufgrund neuer Erkenntnisse heraus, daß die bisher angenommenen genealogischen Beziehungen der Gruppe zu ändern sind, führt dies in der Regel auch zu Änderungen im Grundplan und umgekehrt. So ist der in Abb. 44 dargestellte vermutliche Grundplan der abdominalen Muskulatur als vorläufig anzusehen, zumal die Klärung der phylogenetischen Beziehungen innerhalb der Ephemeroptera, trotz zahlreicher Bemühungen

Tabelle 2. Die Muskeln der Abdomensegmente VII—XI. Einander entsprechende Muskeln stehen in derselben Zeile. – *) M41 und M42 entsprechen nach BIRKET-SMITH (1971) der Kiemenmuskulatur der prägenitalen Segmente.

Segment	VII	VIII	IX	X	XI
Muskeln *(M)*	1 2	12 13	22 23	37	
	3 4	14 15	24 25		
	5 6 7	16 17 18	26 27	38	
			28		
	8	19	29		
	9	20	31	39	43
	10	21	32	40	44
	11		34		41*)
					42*)
				30	
				33	
				36	

(cf. DEMOULIN 1958, 1961; EDMUNDS 1973; MCCAFFERTY 1975; MCCAFFERTY & EDMUNDS 1979; KOSS & EDMUNDS 1974; LANDA 1973; RIEK 1973; TSHERNOVA 1970), bis heute noch zu keinem eindeutigen Ergebnis geführt hat.

4.2.1. VII. Abdomensegment

Nach dem vermutlichen Grundplan (Abb. 44) sind ursprünglich nur die beiden dorsalen Längsmuskeln **M1** und **M3** vorhanden. Dies ist bei *Campsurus* (Abb. 9) der Fall. **M2** ist sicherlich ein Derivat von M1 und fehlt auch noch bei *Dolania* (Abb. 14). Bei allen anderen untersuchten Arten ist M2 vorhanden. M1 bildet bei *Campsurus, Palingenia, Potamanthus, Dolania, Hexagenia, Ephemera, Oligoneuriella, Isonychia, Callibaetis, Cloeon* und *Centroptilum* (Abb. 9, 10, 13—16, 21, 23, 27) noch einen einheitlichen Komplex. Bei *Siphlonurus, Siphloplecton, Rhithrogena, Ecdyonurus, Leptophlebia, Habroleptoides* und *Ephemerella* (Abb. 17, 24, 25, 28—30) ist M1 in einen breiteren dorsalen und einen schmäleren ventralen Teil gespalten.

Der bei *Potamanthus, Dolania, Hexagenia, Ephemera, Siphlonurus, Isonychia, Siphloplecton, Rhithrogena, Leptophlebia* und *Habroleptoides* (Abb. 13—17, 23—25, 28, 29) vorhanden **M4** ist wohl durch Aufspaltung des M3 entstanden.

M5 stellt das ventrale Pendant zu M1 dar. In seiner ursprünglichen Form ist M5 nur noch bei *Campsurus* und *Ephemerella* (Abb. 9, 30) vorhanden. Wie von M1 hat sich auch von M5 ein Muskel abgegliedert, nämlich **M6,** der bei allen restlichen untersuchten Arten vorhanden ist. Zusätzlich hat sich bei *Palingenia, Potamanthus, Hexagenia, Ephemera, Siphlonurus, Siphloplecton, Rhithrogena, Ecdyonurus, Callibaetis, Cloeon, Centroptilum, Leptophlebia* und *Habroleptoides* (Abb. 10, 13, 15—17, 24, 25, 28, 29) noch der **M7** abgegliedert, der caudolateral vom Ganglion beginnt und parallel zu den Konnektiven zum cranialen Rand des folgenden Sternum zieht. Der M6 entspricht dem „Musculus ventralis primus, vlm_1" bei DÜRKEN (1907) und ist laut DÜRKEN sowohl bei den Larven als

auch bei den Imagines von *Ephemerella ignata* vorhanden. Doch fehlt dieser Muskel nicht nur bei den Imagines, sondern auch bei den Nymphen von *E. ignata*, wie aus GRANDI (1962) ersichtlich ist.

M8 ist nahezu überall gleichartig ausgebildet. Der sicherlich zum Grundplan gehörende Muskel fehlt bei *Rhithrogena, Ecdyonurus* und *Ephemerella*. Bei *Potamanthus* (Abb. 13) hat M8 seine Funktion als schräger Dorsoventral-Muskel verloren. Hier ist die Insertio dorsad verlagert, so daß M8, der kurz hinter dem craniolateralen Rand des Tergum beginnt, zum craniolateralen Rand des folgenden Tergum zieht und nicht wie gewöhnlich zum craniolateralen Rand des folgenden Sternum.

In den kiementragenden Segmenten wird bei den Larven einiger Ephemeroptera der dem **M9** entsprechende Dorsoventral-Muskel durch eine Tracheenverzweigung zweigeteilt (DÜRKEN 1907). Diese Zweiteilung bleibt bei den männlichen Imagines von *Campsurus, Palingenia, Dolania* und *Potamanthus* (Abb. 9, 10, 13, 14) erhalten.

M10, der nach BIRKET-SMITH (1971) als Stigmenschließer fungieren dürfte, ist bei allen untersuchten Arten vorhanden und zeigt keine wesentlichen Unterschiede zwischen den einzelnen Arten.

M11 ist bei *Campsurus, Palingenia, Potamanthus, Dolania, Oligoneuriella*, (Abb. 9, 10, 13, 14, 21) und, wie Schnittserien zeigten, auch bei *Ephoron* vorhanden. Nach GRANDI (1962) ist der Muskel bei den Subimagines von *Oligoneuriella* noch vorhanden, fehlt jedoch bei den Imagines. Eine Reduzierung von M11 während des Subimaginalstadiums ist aber schon wegen dessen kurzen Dauer unwahrscheinlich. Das Subimaginalstadium dauert bei *Oligoneuriella* nur wenige Minuten, und die Umwandlung zur Imago erfolgt im Fluge, wobei die Flügel gar nicht mehr gehäutet werden. Wie der zweigeteilte M9 ist auch M11 ein Relikt aus dem Larvenstadium, in dem er stets vorhanden ist: DÜRKEN (1907: musculus branchialis-sternalis primus bis tertius, km_1 bis km_3), EASTHAM (1958: abductor muscle Ab. M.), GRANDI (1962: muscolo tergo-sternali longitudinali esterni, LE bzw. muscoli tergo-sternali supplementari, TSS) und BIRKET-SMITH (1971: M. adductor branchialis = anterior pleural muscle, g). Der (die) M11 entsprechende(n) Muskel(n) steht(en) bei den Larven direkt mit den Kiemen in Verbindung und ist (sind) für deren Bewegung verantwortlich. Da bei den Imagines keine Kiemen mehr vorhanden sind, ist auch der M11 in den meisten Fällen reduziert worden. In den wenigen Ausnahmen, in denen M11 bei den Imagines erhalten blieb, ist seine Funktion unbekannt. Bei den Imagines von *Ephemerella* und *Centroptilum* ist im Gegensatz zu den Angaben bei DÜRKEN (1907) und SNODGRASS (1933), der diese Angaben von DÜRKEN übernommen hat, keine Kiemenmuskulatur mehr vorhanden.

4.2.2. VIII. Abdomensegment

Die **M12, M13, M14, M15, M16, M17, M18, M19** und **M21** sind mehr oder weniger wie die entsprechenden Muskeln (siehe Tab. 2) des VII. Segments ausgebildet. Bei *Rhithrogena* und *Ecdyonurus* (Abb. 25) ist der in den vorhergehenden Segmenten fehlende schräge Dorsoventral-Muskel (M8, VII) im VIII. Segment (M19) vorhanden. Bei *Campsurus, Palingenia, Potamanthus* und *Dolania* (Abb. 9, 10, 13, 14) fehlt der dem M11 entsprechende Muskel. Wie bei DÜRKEN (1907), EASTHAM (1958) und GRANDI (1962) ersichtlich ist, fehlt der dem M11 entsprechende Muskel auch im VIII. Segment der Larven, denn da das VIII. Segment kiemenlos ist, sind auch keine Kiemenmuskeln vonnöten. Ferner ist bei *Campsurus, Palingenia, Potamanthus* und *Dolania* (Abb. 9, 10, 13, 14) der **M20** (≙ M9, VII) einteilig. Bei *Palingenia* kann man M14 und M15 unterscheiden.

4.2.3. IX. Abdomensegment

Eine Homologisierung der Muskeln der Segmente IX bis XI mit den Muskeln der praegenitalen Segmente erweist sich vielfach als sehr schwierig oder überhaupt nicht durchführbar. Vermutlich haben aus diesem Grunde die meisten Autoren die Muskulatur des Genitalsegments und der Postgenitalsegmente völlig vernachlässigt oder aber nur zum Teil mit in Betracht gezogen. Erstmals versuchte BIRKET-SMITH (1971) eine Homologisierung der Muskulatur der letzten drei Abdomensegmente mit der Muskulatur der praegenitalen Segmente durchzuführen.

Bei den **M22, M23, M24** und **M25** sind keine wesentlichen Unterschiede gegenüber den entsprechenden Muskeln (siehe Tab. 2) der vorhergehenden Segmente festzustellen.

Die Muskeln **M26** und **M27** sind vermutlich aus einem Muskel hervorgegangen, der dem ursprünglichen M5, VII und M16,VIII entspricht. Wie schon in den vorhergehenden Segmenten, zeigt dieser ursprüngliche Muskel Tendenzen zur Aufspaltung. Auf eine Homologie von M26 mit M5 und M16 sowie von M27 mit M6 und M17, weist außer der Gestalt (Abb. 14) vielfach auch die unterschiedliche Färbbarkeit der Muskeln bei Färbung mit Borax-Carmin hin, das heißt die Intensität der Färbung ist jeweils bei den Muskeln M5, M16 und M26 sowie M6, M17 und M27 gleich. Geht man von dieser Homologie-Annahme aus, so kann man folgende drei Fälle unterscheiden:

a) Bei *Campsurus* und *Ephemerella* (Abb. 9, 30) haben wir den ursprünglichen Zustand: Es ist, wie schon in den vorhergehenden Segmenten, nur ein ventraler Längsmuskel vorhanden, nämlich M26.
b) Bei *Palingenia, Dolania, Isonychia, Rhithrogena, Callibaetis, Cloeon, Centroptilum, Leptophlebia, Hexagenia* und *Ephemera* (Abb. 10, 14—16, 23, 25, 27, 28) sind, wie in den praegenitalen Segmenten, zwei ventrale Längsmuskeln vorhanden, nämlich M26 und M27.
c) Bei *Potamanthus, Oligoneuriella, Siphlonurus, Siphloplecton* und *Habroleptoides* (Abb. 13, 17, 22, 24, 29) ist nur M26 (≙ M5,VII und M16,VIII) vorhanden. Ein dem M6,VII und M17,VIII entsprechender Muskel fehlt.

Der im vermutlichen Grundplan fehlende **M28** wurde, außer bei *Campsurus,* bei allen untersuchten vertretern der Ephemeroptera festgestellt. Welchem (welchen) Muskel(n) der praegenitalen Segmente M28 homolog ist, ist fraglich. Doch ist es möglich, daß M28 ebenfalls ein Derivat des ursprünglichen, noch nicht aufgespaltenen ventralen Längsmuskels ist. So könnte M28 den Muskeln M6 + M7 und M17 + M18 der praegenitalen Segmente entsprechen, wofür zum Beispiel die Tatsache spricht, daß M28 bei *Palingenia, Potamanthus, Siphlonurus, Siphloplecton* und *Leptophlebia* (Abb. 10, 13, 14, 17, 28) besonders breit ist. Hierbei fällt auf, daß bei diesen Gattungen M27 fehlt, mit Ausnahme von *Palingenia* (Abb. 10). Dennoch sprechen gerade auch die Verhältnisse bei *Palingenia* dafür, daß sowohl M27 als auch M28 dem M17 und M6 homolog sind, denn M27 und M28 färben sich bei Behandlung mit Borax-Carmin gleich und unterscheiden sich darin erheblich von M26.

Der schräge Dorsoventral-Muskel **M29** bei *Campsurus, Rhithrogena, Ecdyonurus, Leptophlebia, Habroleptoides* und *Ephemerella* (Abb. 9, 25, 28—30) reduziert. Bei den Nymphen von *Ecdyonurus venosus* ist der dem M29 entsprechende Muskel noch vorhanden (GRANDI 1962: muscolo tergosternale longitudinale interno, LI).

M31 und **M32** sind mit geringfügigen Abweichungen überall gleich und mehr oder weniger wie die homologen Muskeln des VIII. Abdomensegments ausgebildet (siehe Tab. 2).

M30 und **M33** scheinen für die Bewegung der Penes verantwortlich zu sein und sind bei allen untersuchten Vertretern der Ephemeroptera vorhanden. M33 ist mit geringfügigen Abweichungen überall gleich. M30 ist bei *Campsurus* (Abb. 9) noch ein flächiger, fächerartig ausgebildeter Muskel, der sowohl vom cranialen, craniolateralen als auch lateralen Rand des Sternum ausgehend zur Penisbasis zieht. Bei den restlichen Gattungen ist M30 ein mehr oder weniger stark ausgebildeter Muskel, der seinen Ursprung am cranialen oder lateralen Rand des Sternum hat (zum Beispiel Abb. 10, 16, 24). Extrem stark ist M30 bei *Oligoneuriella* ausgebildet (Abb. 22).

Der Penismuskel **M34** ist bei den meisten Vertretern der Ephemeroptera vorhanden und gehört wohl auch zum Grundplan. Bei *Callibaetis, Cloeon, Centroptilum, Leptophlebia, Habroleptoides* und *Ephemera* (Abb. 16, 27—29) fehlt M34. Wie Levy (1948: penial muscle, P.MSC.) angibt, haben die Penismuskeln bei der Subimago und Imago von *Siphlonurus quebecensis* Provancher ihren Ursprung an der Wand des IX. Sternum. Da mir *S. quebecensis* nicht vorlag, konnte diese Beobachtung nicht nachvollzogen werden. Für alle hier untersuchten Arten mit Penismuskel trifft der von Levy gemachte Befund jedoch nicht zu, auch nicht für die Vertreter der Gattung *Siphlonurus*. Möglich wäre, daß Levy die beiden Muskeln M30 und M34 als einen einzigen Muskel betrachtete, da M34 bei den *Siphlonurus*-Arten unmittelbar in Verlängerung von M30 an der Penisbasis beginnt. Bei *Campsurus* spec., wo Penis und Penisarm noch gelenkig miteinander verbunden sind (siehe auch Abschnitt 4.1.), zieht M34 vom cranialen Rand des Penisarms zum cranialen Rand des Penis (Abb. 9). M34 scheint also ursprünglich für die Bewegung des Penis verantwortlich gewesen zu sein. Nach dem Verschmelzen von Penisarm und Penis erfolgte ein Funktionswechsel. M34 spielt nun eine wichtige Rolle beim Spermatransfer (Abschnitt 4.4.).

Der Stylus-Muskel **M36** fehlt nur bei *Campsurus* spec., was auf das Fehlen der Gonocoxite zurückzuführen ist (Abschnitt 4.1.). Bewegt werden die Styli vermutlich durch den Muskel M30, von dem einige Fasern am Basalglied der Styli zu inserieren scheinen. Dies konnte jedoch nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden.

Die Muskulatur von *Campsurus* zeigt weitgehende Übereinstimmung mit der von *Povilla adusta* (cf. Birket-Smith 1971). Aufgrund der Innervation homologisiert Birket-Smith den Muskel $h_9 \triangleq$ M30 mit den Dorsoventral-Muskeln $h_7 \triangleq$ M10 und $h_8 \triangleq$ M21 der vorhergehenden Segmente. Doch ist bei *Campsurus* — wie bei allen anderen untersuchten Gattungen — auch im IX. Segment ein normal verlaufender Dorsoventral-Muskel (M32, Abb. 9) vorhanden. Den Muskel g_9 ($\triangleq$ M34 bei *Campsurus*) homologisiert Birket-Smith mit dem Rest des larvalen Kiemenmuskels g ($\triangleq$ M11 bei *Campsurus*) der praegenitalen Segmente. In den praegenitalen Segmenten von *P. adusta* kommen nach Birket-Smith außer den Dorsoventral-Muskeln, die M9,VII und M10,VII sowie M20,VIII und M21,VIII entsprechen, noch ein weiterer vor, und zwar handelt es sich um einen recht kleinen Muskel (Birket-Smith 1971: dorso-pleural muscle, e), der caudal vom lateralen Rand des Tergum in die Nähe des ventralen Randes der Pleuralfläche zieht. Dieser Muskel verbindet im IX. Segment die ventrocaudale Ecke des Tergum IX mit der Gonocoxa (Penisbasis), das heißt er entspricht dem M33.

4.2.4. X. und XI. Abdomensegment

Auch die Muskulatur der postgenitalen Segmente weist zwischen den verschiedenen Gruppen einige Unterschiede auf. Ob die jeweils mit der gleichen Nummer versehenen Muskeln der einzelnen Arten tatsächlich miteinander homolog sind, ist nicht sicher.

M37 ist ein meist schwach ausgeprägter Muskel, der bei *Campsurus* (Abb. 5) aus zwei Teilen besteht. Der eine Teil hat seinen Ursprung am cranialen Rand des Tergum X, und der andere entspringt im caudalen Drittel des Tergum X. Beide ziehen zum dorsomedialen Teil der Cercusbasis. Bei allen anderen untersuchten Arten entspringt M37 am cranialen Rand des Tergum X und inseriert am Tergum XI (Abb. 7).

M38, der als Antagonist von M39 fungieren dürfte, ist halbringförmig um den Anus gelagert (Abb. 6, 8) und zeigt keine Unterschiede zwischen den einzelnen Arten.

M39 ist ursprünglich ein mehr oder weniger einheitlicher Muskel (Abb. 6). Dies ist bei *Campsurus, Palingenia, Potamanthus* und *Dolania* der Fall. Bei den restlichen Gattungen zeigt sich eine Tendenz zur Aufspaltung des Muskels (Abb. 8).

M40 dürfte aufgrund seiner Lage mit den Muskeln M10, M21 und M32 zu homologisieren sein. Dafür sprechen auch die bei GRANDI (1962, Fig. IX,2: muscolo tergosternali anteriori, TSA) für die Nymphe von *Ecdyonurus venosus* gemachten Angaben. M10, M21 und M32 fungieren wohl als Stigmenschließer. Da im Segment X keine Stigmen mehr vorhanden sind, ist M40 bei den meisten Gattungen reduziert. Erhalten blieb M40 außer bei *Siphlonurus, Isonychia, Siphloplecton, Rhithrogena, Ecdyonurus, Callibaetis, Cloeon* und *Centroptilum* (Abb. 17, 23—25, 27) auch bei *Ameletus, Parameletus, Coloburiscoides, Epeorus, Stenacron, Stenonema, Pseudiron* und *Baetis,* wie anhand von Serienschnitten festgestellt werden konnte.

M41 ist ein breiter, kräftiger Muskel, der ursprünglich am lateralen Teil des cranialen Randes des Tergum X entspringt und zur lateralen Cercusbasis zieht. Manchmal hat ein Teil des Muskels seinen Ursprung dorsolateral am Tergum, so zum Beispiel bei *Palingenia* und *Siphloplecton* (Abb. 24). Bei *Siphlonurus* und *Isonychia* (Abb. 17, 23) entspringt der ganze Muskel dorsolateral am Tergum.

M42 entspringt bei den meisten Arten am cranialen Rand des Tergum X und zieht zum medialen Teil der Cersusbasis. Bei *Siphlonurus croaticus* (Abb. 17) hat sich der Ursprung von M42 caudad verschoben, das heißt M42 entspringt nach ungefähr einem Drittel des Tergum, dorsal an diesem. Bei *Leptophlebia* (Abb. 28) und *Habroleptoides* (Abb. 29) hat sich M42 in einen lateralen und medialen Teil aufgespalten. Beide Teile haben ihren Ursprung am cranialen Rand des Tergum, der mediale dorsolateral und der laterale ventrolateral.

M43 und **M44** sind in allen Fällen gleich.

Eine Homologisierung der postgenitalen mit der praegenitalen Muskulatur wurde bis jetzt nur von BIRKET-SMITH (1971) an *P. adusta* aufgrund der Innervierung durchgeführt. Vergleicht man *Campsurus* spec. mit *P. adusta,* so ergibt sich Folgendes: M37, M38 und M39 sind dem X. Segment und M41, M42 und M43 sind dem XI. Segment zuzuordnen (siehe Tab. 2). M37 ist den Muskeln M1, M12, M22 der vorausgehenden Segmente homolog. M39 und M43 entsprechen den Tergosternal-Muskeln M9, M20 und M31. M41 und M42 entsprechen den beiden Kiemenmuskeln, wobei laut BIRKET-SMITH nicht festzustellen ist, welcher welchem homolog ist. Bei *Campsurus* spec. ist in den praegenitalen Segmenten der Imagines sowieso nur noch einer der beiden Kiemenmuskeln erhalten geblieben. Schließlich ist der in der Basis der Cerci befindliche Dorsoventral-Muskel M44 den Muskeln M10, M21 und M32 gleichzusetzen. Der halbringförmig um den Anus gelagerte M38 entspräche den Muskeln M6 und M17 der praegenitalen Segmente, doch sind diese Muskeln bei *Campsurus* spec. noch gar nicht ausgebildet.

4.3. Die männlichen Ausleitungsgänge

Ob es sich bei den paarigen Geschlechtsöffnungen um ein ursprüngliches oder abgeleitetes Merkmal handelt, ist nach HENNIG (1969) sowohl bei den Weibchen als auch bei den Männchen fraglich. Das Fehlen eines Ovipositors sieht HENNIG (1969) als abgeleitetes Merkmal, da ein solcher Ovipositor sicherlich im Grundplan der Palaeoptera und Pterygota vorhanden war. Daher neigt HENNIG (l.c.) zu der Annahme, daß die paarigen Geschlechtsöffnungen der Weibchen zwischen dem VII. und VIII. Abdominalsternit ein abgeleitetes Merkmal darstellen, und die Entstehung eines unpaaren Gonoducts bei den Weibchen der Ephemeroptera sekundär unterdrückt worden ist. Dies gilt nach HENNIG (l.c.) vielleicht auch für die Männchen.

Ansonsten werden die männlichen Ausleitungsgänge der Ephemeroptera allgemein als primitiv oder ursprünglich (zum Beispiel NEEDHAM et alii 1935, QADRI 1940, DESPAX 1949, ILLIES 1968, MATSUDA 1976, RICHARDS & DAVIES 1977, SOLDÁN 1979 c) bewertet, weil sie nach allen bisherigen Befunden keine Anhangsdrüsen besitzen und getrennt ausmünden. So steht beispielsweise bei NEEDHAM et alii (1935): "The most remarkable thing about the reproductive organs of mayflies is their primitive nature. There are no accessory glands, and the genital ducts retained their paired condition in both sexes, each duct opening to exterior separatly." Auf eine Spezialisierung der Gonoducte innerhalb der Ephemeroptera machte erstmals SCHLEE (1969) aufmerksam.

4.3.1. Verschmelzungstendenzen bei den männlichen Gonoducten

Anhangsdrüsen fehlen auch bei allen hier untersuchten Ephemeroptera, doch münden bei einigen Arten die Ausleitungsgänge nicht getrennt aus, sondern vereinigen sich zu einem unpaaren Endabschnitt. Dies ist bei *Ametropus eatoni, Cloeon dipterum, Neoephemera youngi* und *Baetisca rogersi* der Fall. Bei *Ametropus* und *Neoephemera* erfolgt die Vereinigung bereits im Bereich der Vd, während sich bei *Cloeon* und *Baetisca* erst die De vereinigen. Dies bedeutet, daß bei den ersteren, ähnlich wie bei den Arachnida, ein Ductus conjunctus vorhanden ist, wie SNODGRASS (1936) den unpaaren Teil der mesodermalen Vd bezeichnet.

Unpaare Geschlechtsausführgänge waren bis jetzt nur von wenigen Ephemeroptera-Weibchen bekannt. HEINER stellte 1915 fest, daß die zunächst paarigen Oviducte von *Habrophlebia fusca* sich im VII. Segment plötzlich zu einem unpaaren Gang vereinigen, der oberhalb der Eiklappe ausmündet. Mit diesem Verschmelzen der Oviducte ist eine Tendenz zur Ausbildung der Subgenitalplatte als Ovipositor verbunden (MORRISON 1919, BRINCK 1957). Auch bei den Männchen können die Gonoducte nur dann zu einem unpaaren Gang verschmelzen, wenn auch die ursprünglich paarigen Penes sich zu einem einheitlichen Begattungsorgan zusammenlagern oder die Penes nahezu völlig reduziert sind, wie dies bei *Cloeon dipterum* der Fall ist. Daher erwies sich HEINERS (1915) Vermutung, daß bei *Habrophlebia fusca* und *H. lauta* sicherlich auch die männlichen Gonoducte unpaar sind, als unrichtig.

Daß Verschmelzungstendenzen, das heißt Kommunikationen zwischen den beiden Ausleitungsgängen, im caudalen Bereich vorhanden sein können, ist bereits bekannt. Solche Kommunikationen stellten PALMÉN (1884) bei *Polymtarcis*[1]) *virgo*, LEVY (1948) bei *Hexagenia limbata occulta* und SCHLEE (1969) bei *Rhithrogena semicolorata* fest. Auch bei

[1]) *Ephoron* (PUTHZ 1978).

Hexagenia bilineata (Abb. 41a), *Dolania americana, Ephoron album, Epeorus vitreus, Tricorythodes* spec. und *Ephemerella major* kommunizieren die Vd miteinander im Bereich der Penisbasis.

Ähnlich sind auch die Vd bei *Trichatelura manni* (Nicoletiidae, Zygentoma) gestaltet (TORGERSON & AKRE 1969), bei der die ansonsten paarigen Gonoducte sich ebenfalls im distalen Bereich kurz vereinigen. Wie bei den Ephemeroptera herrscht auch bei den Zygentoma keine Einheitlichkeit vor, das heißt die Gonoducte können sehr verschiedenartig gestaltet sein und sowohl paarig als auch unpaar ausmünden (MATSUDA 1976).

Wie SCHLEE (1969) bei *Cloeon* spec. festgestellt hat, können die Vd auch im cranialen Bereich, also unmittelbar hinter den Resten der Testes kommunizieren (Abb. 40b, c). Eine derartige Kommunikation ist bei allen untersuchten Vertretern der Baetidae (*Cloeon dipterum, Centroptilum luteolum, Baetis rhodani, Baetis muticus*) vorhanden, mit Ausnahme von *Callibaetis floridanus.*

4.3.2. Der Ductus ejaculatorius

Aufgrund der ontogenetischen Herkunft lassen sich bei den Ausleitungsgängen zwei Abschnitte unterscheiden, nämlich die mesodermalen Vd und die ektodermalen De. Histologisch unterscheiden sich die letzteren von den Vd dadurch, daß sie von einer feinen Chitinlamelle — der Intima — ausgekleidet sind und meist auch ein wesentlich kräftigeres Epithel (Abb. 33) besitzen. Die De bilden den kürzeren Endabschnitt der Ausleitungsgänge und beginnen in den meisten Fällen innerhalb der Penes. Dies trifft für alle untersuchten Arten zu, mit Ausnahme von *Oligoneuriella rhenana* und *Baetisca rogersi,* bei denen die De bereits weit vor der Penisbasis im IX. Segment beginnen. Bei *Ametropus eatoni, Ephemerella major, Ephemerella ignata, Tricorythodes minutus, Ephemera danica* und *Rhithrogena semicolorata* beginnen die De im Bereich der Penisbasis, während sie bei den restlichen untersuchten Arten erst in der distalen Hälfte der Penes beginnen, in einigen Fällen sogar erst kurz vor der Ausmündung.

PALMÉN (1884) stellt fest, daß die Ausleitungsgänge bis auf die Mündungslippen keine Intima besitzen. Er definiert die De folgendermaßen: „Immerhin aber bleibt, wenn auch nicht der ganze Penisabschnitt, so doch das Endstück desselben eng. Diese beiden Endabschnitte können dann als zwei selbständige Ductus ejaculatorii bezeichnet werden." Nach PALMÉNS (1884) Ansicht sind die De also mesodermaler Herkunft. Dieser Meinung schließt sich DRENKELFORT (1910) an. NEEDHAM et alii (1935) betrachten bereits den gekammerten Teil der Vs (Abb. 34, 35) als De und bezeichnen ihn als "coiled part", im Gegensatz zum "non-coiled" Endabschnitt des De. Eine Intima scheinen NEEDHAM et alii (l.c.) nicht festgestellt zu haben, jedenfalls wird vom Vorhandensein einer solchen nichts erwähnt. Schließlich stellt QADRI (1940) fest, daß bei *Rhithrogena* und *Heptagenia* die ektodermal entstehenden De die ganze Länge der Penes durchziehen und sich dann mit den Vd verbinden. Diese De sind bei *Ephemera* und *Cloeon* sehr kurz — weil sie bei *Ephemera* bereits im Basisbereich der Penes ausmünden und weil *Cloeon* reduzierte Penes besitzt — und sind von einer Chitinschicht ausgekleidet. Laut BRINCK (1957) wurde die Feststellung PALMÉNS (1884), daß die De mesodermal sind, bereits von WHEELER (1893) korrigiert. Seit QADRI (1940) geben nahezu alle Autoren (LEVY 1948, WISLEY 1965, GRIMM 1977, SOLDÁN 1979c) an, daß die De Ende des IX. Segments oder am Anfang der Penes beginnen. Nur SCHLEE (1969) bemerkt, daß bei *Rhithrogena semicolorata* der ektodermale De erst im distalen Penisabschnitt beginnt. Geht man von der Definition aus, daß der De derjenige Abschnitt der Ausleitungsgänge ist, der ektodermaler Herkunft ist und somit

eine Intima besitzt, so kommt man, wie oben bereits gezeigt, zu dem Ergebnis, daß die De bei den verschiedenen Vertretern der Ephemeroptera von unterschiedlicher Länge sind. In den meisten Fällen beginnen die De jedoch erst im distalen Penisabschnitt.

4.3.3. Die Vasa deferentia

Bei den Vd lassen sich in vielen Fällen ein schmälerer, cranialer, sich an die Reste der Testes anschließender Teil und ein caudaler, stark angeschwollener Teil unterscheiden, der als Vs fungiert (Abb. 34). Manchmal sind sogar noch innerhalb dieser als Vs bezeichneten Abschnitte Unterschiede festzustellen. Bei *Ecdyonurus torrentis, Stenacron coralina, Stenonema vicarium, Epeorus sylvicola, Siphlonurus occidentalis, Siphlonurus alternatus, Ameletus inopinatus, Ameletus oregonensis, Parameletus chelifer, Isonychia* spec. und *Ephemerella ignata* sind der craniale und der caudale Teil der Vs bereits äußerlich unterscheidbar. Der craniale Teil ist glatt und der caudale Teil ist geringelt (Abb. 34). Der letztere entspricht dem "coiled part" des De bei NEEDHAM et alii (1935). Zwischen den beiden Teilen befindet sich bei allen genannten Arten eine Engstelle, die äußerlich ebenfalls gut erkennbar ist. Auch bei *Rhithrogena semicolorata* und *Ephemerella major* ist diese Engstelle vorhanden, obwohl beide Vs-Teile ungeringelt sind.

Die Vd sind im allgemeinen von einem dünnen Epithel ausgekleidet, das im Bereich der Vs meist etwas stärker ausgebildet ist. Bei *Rhithrogena semicolorata, Ecdyonurus torrentis, Epeorus vitreus, Siphloplecton speciosum* und *Ametropus eatoni* ist bis zur Engstelle zwischen den beiden Vs-Teilen kein Epithel vorhanden. Eine eigenartige Ausbildung nimmt das Epithel in den geringelten Teilen der Vs an. Es bildet septenartige Einfaltungen aus, die eine Art Kammerung der Vs hervorrufen (Abb. 35).

Die Ausleitungsgänge sind meist mehr oder weniger stark mit Spermien ausgefüllt, die zum Teil mit Sekretschollen vermischt sind. Die Menge der Spermien hängt wohl auch davon ab, ob das Männchen vor oder nach der Kopulation gefangen wurde. In der Regel ist die Hauptmasse in den Vs anzutreffen. Bei den Arten, die einen gekammerten Vs-Abschnitt besitzen, ist der craniale Teil der Vs mit Spermien vollgestopft, während der caudale, gekammerte Teil meist total mit Sekret ausgefüllt ist. Wie schon PALMÉN (1884) berichtet, befinden sich manchmal auch im gekammerten Teil Spermien, und zwar immer im Zentrum der sie umgebenden Sekretmasse.

Bei *Habrophlebia lauta* und *Habroleptoides modesta* ist zwar keine Kammerung vorhanden, doch befinden sich in dem entsprechenden Vs-Abschnitt zum Teil wabenähnlich angeordnete Sekretfäden, die von der Innenwand der Ausleitungsgänge ausgehen.

4.3.4. Die Eigenmuskulatur der Gonoducte

Auch die Eigenmuskulatur der Ausleitungsgänge ist bei den einzelnen Arten, teils aber auch in den verschiedenen Abschnitten der Ausleitungsgänge einer Art, recht unterschiedlich.

Nur bei *Oligoneuriella rhenana* und *Baetisca rogersi* besitzen die De auf ihrer ganzen Länge Eigenmuskulatur. Bei beiden Arten sind die De von einer kräftigen Längsmuskulatur umgeben, der noch eine dünne Ringmuskelschicht aufliegt (Abb. 38). Ansonsten sind die De nahezu immer muskellos. Bei wenigen Arten greift die Muskulatur der Vd auch noch ein Stück weit auf die De über. Dies ist bei *Coloburiscoides munionga, Hexagenia limbata occulta, Hexagenia bilineata* und sämtlichen untersuchten Vertretern der Leptophlebiidae der Fall.

Bei den Vd kann man folgende Typen unterscheiden:

a) Vd cranial ohne Muskulatur, caudal mit Längsmuskeln. Diese sind bei *Ametropus eatoni* und *Ephoron album* sehr dünn, bei *Siphloplecton speciosum* kräftig ausgebildet. Bei *E. album* beginnen die Längsmuskeln von der Kommunikation im Bereich der Penisbasis an, bei *A. eatoni* und *S. speciosum* vom caudalen Vs-Teil an.

b) Vd in ihrem ganzen Verlauf von Längsmuskeln umgeben. Diese sind bei den meisten Arten sehr schwach ausgebildet: *Ecdyonurus torrentis, Stenonema vicarium, Stenacron coralina, Epeorus vitreus, Epeorus sylvicola, Pseudiron* spec. *Rhithrogena semicolorata, Siphlonurus occidentalis, Siphlonurus alternatus, Ameletus inopinatus, Ameletus oregonensis, Isonychia rufa, Oligoneuriella rhenana, Tricorythodes minutus, Neoephemera youngi.* Bei *Potamanthus luteus* und *Potamanthus myops* verstärkt sich die Muskulatur caudal etwas und bei *Coloburiscoides munionga* und *Tricorythodes* spec. ist sie von Anfang an kräftig entwickelt.

c) Vd zunächst mit dünner Ringmuskulatur, die von dem caudalen Vs-Teil an durch Längsmuskeln ersetzt wird: *Siphlonurus croaticus, Parameletus chelifer, Ephemerella ignata.*

d) Vd sind von kräftiger Längsmuskulatur umgeben, um die noch ein dünner Ringmuskel gelagert ist: *Baetisca rogersi.*

e) Vd zunächst mit dünner Längsmuskulatur. Innerhalb der Penes wird diese durch eine dünne Ringmuskelschicht ersetzt, die noch von einer etwa viermal so starken Längsmuskellage umgeben ist: *Palingenia longicauda.*

f) Vd mit netzartig angeordneter Muskulatur. Diese ist bei *Cloeon dipterum* und *Centroptilum luteolum* zunächst kräftig, wird dann caudad dünner, um sich von dem caudalen Vs-Teil an wieder zu verstärken und dann allmählich auszudünnen. Bei *Baetis rhodani, Baetis muticus* und *Callibaetis floridanus* verliert sich die zunächst kräftige Muskulatur sehr schnell, so daß die Vd nahezu in ihrem ganzen Verlauf muskellos sind.

g) Vd mit Ringmuskulatur. Diese ist bei *Ephemerella major, Dolania americana* und *Ephemera danica* überall gleichbleibend dünn. Bei *Habroleptoides modesta, Habrophlebia lauta, Leptophlebia vespertina, Leptophlebia cupida* und *Thraulodes* spec. wird die zunächst gut ausgebildete Ringmuskulatur caudad immer schwächer. Von dem ventral gelegenen Teil der Vd im IX. Segment an sind diese von einem gewaltigen Ringmuskelkomplex umgeben, der sich caudad allmählich ausdünnt. Ähnliche Verhältnisse liegen bei *Hexagenia limbata occulta* und *Hexagenia bilineata* vor. Die zunächst dünne Ringmuskulatur beginnt sich im Bereich der Penisbasis gewaltig zu verstärken. Bei *Hexagenia bilineata* besteht der innere Teil des Muskelkomplexes aus kräftiger Längsmuskulatur.

Bei einigen Arten befindet sich an der Engstelle zwischen cranialem und caudalem Vs-Teil ein kräftiger Muskelsphinkter, so bei *Rhithrogena semicolorata, Siphlonurus aestivalis, Parameletus chelifer, Siphloplecton speciosum, Ephemerella major* und *Ephemerella ignata.*

4.4. Möglichkeiten der Spermaauspressung

Die ursprüngliche Form ist der Spermatransfer mittels Spermatophoren. Sie wurden in zahlreichen verschiedenen Insektengruppen kovergent reduziert, was zur Übertragung flüssigen Spermas führte (Ghilarov 1961). Dies gilt auch für die Ephemeroptera.

Gedanken über Möglichkeiten der Spermaauspressung bei den Ephemeroptera machten sich erstmals Levy (1948) und später Schlee (1969), der eine Übersicht über die Formen

des Spermatransports bei den Insektengruppen gab, die freies Sperma übertragen. Auf das Vorhandensein einer Spermapumpe bei der Ephemeroptera-Art *Habrophlebia lauta* wies GRIMM (1977) hin.

Spermapumpen mit irgendwelchen besonderen Chitinteilen, wie sie GRELL (1942) bei *Panorpa*, NEUMANN (1958) und andere bei den *Diptera*, SCHLEE (1969) bei den Psylliformes und MICKOLEIT (1971) bei den meisten Familien der Mecoptera festgestellt haben, kommen anscheinend bei den Ephemeroptera nicht vor.

Eine Spermapumpe, wie sie von GRIMM (1977) beschrieben wurde, ist bei den untersuchten Vertretern der Familie Leptophlebiidae und der Gattung *Hexagenia* vorhanden. Bei diesen ist der Endabschnitt der Vd von einem gewaltigen Ringmuskelkomplex (bei *H. bilineata* mit innerer Längsmuskulatur) umgeben. Es ist anzunehmen, daß die Spermaauspressung durch peristaltische Bewegung dieser Eigenmuskulatur der Ausleitungsgänge erfolgt. Auffällig ist, daß, soweit bis jetzt bekannt, eine derartige Spermapumpe nur bei sehr wenigen Vertretern der Ephemeroptera vorhanden ist. Bei den Leptophlebiidae könnte die Ausbildung der Spermapumpe in direktem Zusammenhang mit dem Verlust der Eigenbeweglichkeit der Spermatozoen stehen (3.4.).

Auch bei *Siphloplecton speciosum, Coloburiscoides munionga, Parameletus chelifer, Palingenia longicauda, Tricorythodes* spec. *Cloeon dipterum* und *Centroptilum luteolum* dürfte die Eigenmuskulatur der Ausleitungsgänge kräftig genug sein, um den Spermatransport zu bewerkstelligen. Doch kann hier von einer besonderen Spermapumpe nicht die Rede sein.

Bei vielen Vertretern der Ephemeroptera kommt eine Spermapumpe vor, wie sie ähnlich auch von BRINCK & FROEHLICH (1960) bei *Isoperla grammatica* (Plecoptera) festgestellt worden ist. So spielt bei *Siphlonurus, Ameletus, Parameletus, Isonychia, Coloburiscoides, Epeorus, Ecdyonurus* (Abb. 45), *Rhithrogena* (Abb. 32), *Stenacron, Stenonema, Pseudiron, Oligoneuriella, Siphloplecton, Ephemerella, Tricorythodes, Potamanthus, Hexagenia, Ephoron, Palingenia, Neoephemera* und *Baetisca* sicherlich der in der Regel sehr kräftig ausgebildete Penismuskel M34 eine wesentliche Rolle beim Spermatransfer, was schon LEVY (1948) vermutet. Das Auspressen des Spermas erfolgt durch Kontraktion des M34, was zu einer Volumenverringerung des Kopulationsorganes führt.

Auch *Dolania* besitzt einen M34, doch besteht dieser nur aus wenigen dorsoventral gerichteten, in der Penisbasis befindlichen Muskelfasern, die für eine Kontraktion des Penis zu schwach sein dürften. Ähnlich verhält es sich bei *Ametropus*, wo M34 (Abb. 37e) erst im distalen Penisabschnitt auftaucht und sehr schwach ausgebildet ist.

Auffällig ist, daß bei *Hexagenia* beide Pumpentypen vorhanden sind. Zwar beginnt der Penismuskel erst in einem Bereich, in dem die Eigenmuskulatur der Ausleitungsgänge schon wieder etwas schwächer geworden ist, doch ist diese immer noch kräftig genug, um das Sperma zu transportieren. Zudem ist die Ringmuskelpumpe so weit distal gelagert, daß sie den Spermatransfer allein auszuführen vermag, wie dies auch bei den Leptophlebiidae der Fall ist.

Ferner ist auch bei *Siphloplecton speciosum, Coloburiscoides munionga, Tricorythodes* spec., *Parameletus chelifer* und *Palingenia longicauda* die Eigenmuskulatur der Ausleitungsgänge kräftig genug, um den Spermatransport zu bewerkstelligen. Trotzdem ist auch ein Penismuskel vorhanden. Wahrscheinlich dient die Eigenmuskulatur mehr der Zuleitung des Spermas zum eigentlichen „Pumpenraum" und verhindert durch ihre Kontraktion auch den Rückfluß des Spermas, wie dies BRINCK & FROEHLICH (1960) auch bei *Isoperla grammatica* vermuten. Den Rückfluß des Spermas verhindern sicher auch die bei einigen Arten an den Engstellen der Vs vorhandenen Muskelsphinkter.

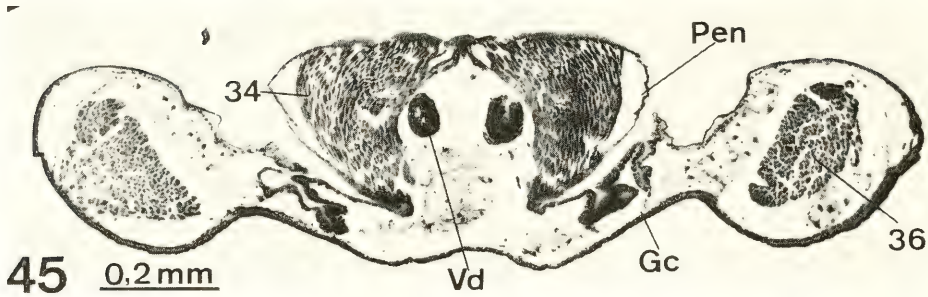


Abb. 45. *Ecdyonurus torrentis,* Querschnitt durch Styliger und Basis der Penes.

Andererseits gibt es Arten, die weder einen Penismuskel noch eine ausreichende Eigenmuskulatur der Ausleitungsgänge besitzen. Dies trifft für *Baetis muticus, Baetis rhodani, Callibaetis floridanus* und *Ephemera danica* zu. Bei diesen Arten findet die Spermaausspressung vermutlich indirekt durch Erhöhung des Binnendrucks im Abdomen statt. Der Binnendruck dürfte auch für die Zuleitung des Spermas in den Penisbereich eine Rolle spielen, besonders bei den Arten mit Penismuskel und nur geringer Eigenmuskulatur der Ausleitungsgänge. Es ist möglich, daß dieser Binnendruck über den Darm erfolgt, der bei den Imagines der Ephemeroptera ja nicht mehr als Verdauungsorgan tätig ist, sondern allgemein als aerostatisches Organ angesehen wird (Sternfeld 1907, Pickles 1931, Grandi 1950). Dabei ist hauptsächlich der Mitteldarm ziemlich voluminös ausgebildet. Er füllt fast das ganze Abdomen aus (Fritze 1889) und ist an beiden Enden fest verschlossen (Grandi 1950). Durch eine erhöhte Luftaufnahme, die durch die Dilatatoren des Vorderdarmes ermöglicht wird (Sternfeld 1907), kann Druck auf die zwischen Darm und Körperwand liegenden Geschlechtsorgane ausgeübt werden.

5. Verzeichnis der Abkürzungen

Ao	= Aorta	*N*	= Nucleus
C	= Kristallkörper	*Pa*	= Penisarm
Cer	= Cercus	*Pen*	= Penis
D	= Darm	*Rm*	= Ringmuskulatur
De	= Ductus ejaculatorius	*S*	= Sternum
Dw	= Darmwand	*Sek*	= Sekret
F	= Flagellum	*Sperm*	= Spermatozoen
Fr	= Follikelreste	*Sp*	= Subanalplatte
Gc	= Gonocoxite	*Spp*	= Spermapumpe
Kom	= Kommunikation	*Sty*	= Stylus
Kw	= Körperwand	*T*	= Tergum
Lm	= Längsmuskulatur	*Tf*	= Terminalfilum
M	= mitochondriales Derivat	*Vd*	= Vasa deferentia
mF	= membranöse Falte	*Vs*	= Vesicula seminalis

6. Literatur

Achtelig, M. (1975): Die Abdomenbasis der Neuropteroidea (Insecta, Holometabola). Eine vergleichend anatomische Untersuchung des Skeletts und der Muskulatur. — Zoomorphologie **82:** 201—242; Heidelberg & Berlin.

BACCETTI, B. (1972): Insect sperm cells. — Adv. Insect Physiol. **9:** 315—397; London & New York.

BACCETTI, B., R. DALLAI & F. GIUSTI (1969): The spermatozoon of Arthropoda. VI. Ephemeroptera. — J. Ultrastruct. Res. **29:** 343—349; New York.

BACCETTI, B., R. DALLAI, F. ROSATTI, F. GIUSTI, F. BERNINI & G. SELMI (1974): The spermatozoon of Arthropoda. XXVI. The spermatozoon of Isoptera, Embioptera and Dermaptera. — J. Microscopie **21:** 159—172; Paris.

BIRKET-SMITH, J. (1971): The abdominal morphology of *Povilla adusta* Navas (Polymitarcidae) and Ephemeroptera in general. — Ent. Scand. **2:** 139—160; Køpenhavn.

BRINCK, P. (1957): Reproductive system and mating in Ephemeroptera. — Opusc. entomol. **22:** 1—37; Lund.

BRINCK, P. & C. G. FROEHLICH (1960): The reproductive organs of the Plecopteron *Isoperla grammatica* (Poda, 1761). — Entomol. Tidskr. **81:** 53—62; Stockholm.

DALLAI, R., B. BACCETTI, F. BERNINI, E. BIGLIARDI, A. G. BURRINI, F. GUISTI, M. MAZZANI, V. PALLINI, T. RENIERI, F. ROSATI, G. SELMI & M. VEGNI (1974): New models of aflagellate arthropod spermatozoa. — *In:* B. A. AFZELIUS (ed.): The functional anatomy of spermatozoon. — Proc. 2nd Int. Symp., Stockholm **1973:** 393 pp.; Oxford & New York (Pergamon Press). [1975]

DEMOULIN, G. (1958): Nouveau schema de classification des Archodonates et des Ephéméroptères. — Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg. **34** (27): 1—19; Brüssel.

— (1961): Encore les Behningiidae (Ephemeroptera). — Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg. **37** (41): 1—6; Brüssel.

DESPAX, R. (1949): Ordre des Ephéméroptères. — *In:* P. GRASSÉ (ed.): Traité de Zoologie **9:** 279—309; Paris (Masson et Cie Éditeurs).

DRENKELFORT, H. (1910): Neue Beiträge zur Kenntnis der Biologie und Anatomie von *Siphlurus lacustris* Eaton. — Zool. Jb., (Anat.) **29:** 527—617; Jena.

DÜRKEN, B. (1907): Die Tracheenkiemenmuskulatur der Ephemeriden unter Berücksichtigung der Morphologie des Insektenflügels. — Z. wiss. Zool. **87:** 435—550; Leipzig.

EASTHAM, L. E. S. (1958): The abdominal musculature of nymphal *Chloeon dipterum* L. (Insecta: Ephemeroptera) in relation to gill movement and swimming. — Proc. zool. Soc. Lond. **131:** 279—291; London.

EDMUNDS, G. F. (1973): Some critical problems of the family relationships in the Ephemeroptera. — Proc. 1st Int. Conf. Ephemeroptera **1970:** 145—154; Leiden.

GHILAROV, M. S. (1961): Évolution des modes d'insémination chez les insectes au cours de leur phylogénèse. — Scientia **96:** 386—391; Milano.

GRANDI, M. (1950): Contributi allo studio degli „Efemeroidei" italiani. XIV. Morfologia ed istologia dell'apparato digerente degli stadi preimmaginali, subimmaginali ed immaginali di vari generi e specie. — Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna **18:** 58—92; Bologna.

— (1960a): Contributi allo studio degli Efemeroidei italiani. XXIII. Gli organi genitali esterni machili degli Efemeroidei. — Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna **24:** 67—120; Bologna.

— (1960b): Particolare costituzione degli organi genitali esterni nei maschei dei Betidi (Insecta — Ephemeroidea). — Rc. Accad. Lincei **28:** 86—91; Roma.

— (1962): Contributi allo studio degli Efemerotteri italiani. XXIV. I muscoli somatici addominale degli Efemerotteri. — Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna **26:** 179—206; Bologna.

— (1964): Contributi allo studio degli Efemerotteri italiani. XXV. Gli organi genitali esterni maschili nelle forme preimmaginali degli Efemerotteri. — Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna **27:** 77—117; Bologna.

GRELL, K. G. (1942): Der Genitalapparat von *Panorpa communis* L. — Zool. Jb., (Anat.) **67:** 513—588; Jena.

GRIMM, R. (1977): Die Spermapumpe der Eintagsfliegen-Art *Habrophlebia lauta* (Ephemeroptera: Leptophlebiidae). — Ent. Germ. **3:** 337—343; Stuttgart.

GÜNTHER, K. K. (1961): Funktionell-anatomische Untersuchung des männlichen Kopulationsapparates der Flöhe unter besonderer Berücksichtigung seiner postembryonalen Entwicklung (Siphonaptera). — Dtsch. ent. Z., N.F. **8:** 258—349; Berlin.

HEINER, H. (1915): Zur Biologie und Anatomie von *Cloeon dipterum* L., *Baetis binoculatus* L. und *Habrophlebia fusca* Curt. — Jena. Z. Naturwiss. **53:** 289—340; Jena.

HENNIG, W. (1969): Die Stammesgeschichte der Insekten. — Senckenberg-Buch **49:** 1—436; Frankfurt/Main (W. Kramer).

ILLIES, J. (1968): Ephemeroptera. — *In:* M. BEIER (Hrsg.): Handb. Zool. **4** (2) 2/5: 1—63; Berlin (De Gruyter).

JOLY, M. (1877): On the reproductive apparatus of Ephemeridae. — Ann. Mag. nat. Hist. **19:** 193—195; London.

KLOCKE, F. (1926): Beiträge zur Anatomie und Histologie der Thyanopteren. — Z. wiss. Zool. **128:** 1—36; Leipzig.

KOSS, R. W. & C. F. EDMUNDS (1974): Ephemeroptera eggs and their contribution to phylogenetic studies of the order. — Zool. J. linn. Soc. **55:** 267—349; London.

LANDA, V. (1973): A contribution to the evolution of the order Ephemeroptera based on comparative anatomy. — Proc. 1st Int. Conf. Ephemeroptera **1970:** 145—154; Leiden.

LEVY, H. A. (1948): The male genitalia of Ephemeridae (mayflies). — J. N. Y. ent. Soc. **56:** 25—41; New York.

MCCAFFERTY, W. P. (1979): Evolutionary trends among the families of Ephemeroidea. — Proc. 2nd Int. Conf. Ephemeroptera **1975:** 45—50; Kraków.

MCCAFFERTY, W. P. & G. F. EDMUNDS (1979): The higher classification of the Ephemeroptera and its evolutionary basis. — Annls entomol.Soc. Am. **72:** 5—12; Columbus & Ohio.

MATSUDA, R. (1976): Morphology and Evolution of Insect Abdomen. With spezial reference to developmental patterns and their bearings upon systematics. — Int. Ser. pure appl. Biol. Zool. Div. **56:** 1—534; Oxford & Elmsford N. Y. (Pergamon Press).

MICKOLEIT, G. (1971): Das Exoskelet von *Notiothauma reedi* McLachlan, ein Beitrag zur Morphologie und Phylogenie der Mecoptera (Insecta). — Z. Morph. Tiere **69:** 318—362; Heidelberg & Berlin.

MORRISON, E. R. (1919): The may-fly ovipositor, with notes on *Leptophlebia* and *Hagenulus.* — Can. Entomol. **51:** 139—146; Ottawa.

NEEDHAM, J. G., J. R. TRAVER & Y. C. HSU (1935): The biology of mayflies. 759 pp; Ithaka & New York (Comstock Publishing Co.).

NEUMANN, H. (1958): Der Bau und die Funktion der männlichen Genitalapparate von *Trichocera annulata* Meig. und *Tipula paludosa* Meig. (Dipt. Nematocera). — Dtsch. ent. Z., N.F. **5:** 235—298; Berlin.

PALMÉN, J. A. (1884): Über paarige Ausführungsgänge der Geschlechtsorgane bei Insekten. 107 S., 5 Taf.; Dissertation Helsingfors.

PHILLIPS, D. M. (1969): Exceptions to the prevailing pattern of tubules (9+9+2) in the sperm flagella of certain insects species. — J. Cell. Biol. **40:** 38—43; New York.

PICKLES, A. (1931): On the metamorphosis of the alimentary chanal in certain Ephemeroptera. — Trans. r. entomol. Soc. Lond. **79:** 263—274; London.

PUTHZ, V. (1978): Ephemeroptera. *In: J.* ILLIES (Hrsg.): Limnofauna Europaea: 256—263; Stuttgart (Fischer).

QADRI, A. H. (1940): On the development of genitalia and their ducts of orthopteroid insects. – Trans. r. entomol. Soc. Lond. **90:** 121—173; London.

REGER, J. F. (1962): A fine-structure study on spermiogenesis in the Tick *Amblyomma disimili,* with special reference to the development of motile process. — J. Ultrastruc. Res. **7:** 550—565; New York.

RICHARDS, O. W. & R. G. DAVIES (1977): *In:* IMMS' general textbook of entomology, 10th ed., Vol. **2:** 421—1364; London (Chapman & Hall).

RIEK, E. F. (1973): The classification of the Ephemeroptera. — Proc. 1st Int. Conf. Ephemeroptera **1970:** 160—170; Leiden.

SCHLEE, D. (1969): Sperma-Übertragung (und andere Merkmale) in ihrer Bedeutung für das phylogenetische System der Sternorrhyncha (Insecta, Hemiptera). — Z. Morph. Tiere **64:** 95—138; Heidelberg & Berlin.

SNODGRASS, R. E. (1931): Morphology of the insect abdomen. Part 1. General structure of the abdomen and its appendages. — Smiths. Misc. Coll. **85:** (6): 1—128; Washington.

— (1935): Principles of insect morphology. 667 pp; New York & London (McGraw-Hill).

— (1936): Morphology of insect abdomen. III. The male genitalia. — Smiths. Misc. Coll. **95** (4): 1—96; Washington.

— (1957): A revised interpretation of external reproductive organs of male insects. — Smiths. Misc. Coll. **135** (6): 1—60; Washington.

SOLDÁN, T. (1979a): The structure and development of the male internal reproductive organs in six European species of Ephemeroptera. — Acta entomol. bohemoslov. **76:** 22—33; Prag.

— (1979b): A comparative study of spermatozoa of some Central European Ephemeroptera. — Acta entomol. bohemoslov. **76:** 223—230; Prag.

— (1979c): Internal anatomy of *Dolania americana* (Ephemeroptera: Behningiidae). — Annls. entomol. Soc. Am. **72:** 636—641; Washington.

STERNFELD, R. (1907): Die Verkümmerung der Mundteile und der Funktionswechsel des Darms bei den Ephemeriden. — Zool. Jb., (Anat.) **24:** 415—430; Jena.

TORGERSON, R. L. & R. D. AKRE (1969): Reproductive morphology and behavior of a Thysanuran, *Trichatelura manni,* associated with army ants. — Annls entomol. Soc. Am. **62:** 1367—1374; Washington.

TSCHERNOVA, O. A. (1970): On the classification of fossil and recent Ephemeroptera. — Entomol. Review **49:** 71—81; Washington.

VÉRRIER, M. L. & P. BRINCK (1970): Ephemeroptera. *In:* S. L. TUXEN (ed.): Taxonomist's glossary of genitalia in insects, 2nd ed. 359 pp.; Køpenhavn (Munksgaard).

WHEELER, W. M. (1893): A contribution to the insect embryology. — J. Morph. **8:** 1—160; Philadelphia.

WISELY, B. (1965): Studies on Ephemeroptera. III. *Coloburiscus humeralis* (Walker); Morphology and anatomy of winged stages. — New Zealand J. Sci. **8:** 398—415; Wellington.

Anschrift des Verfassers:

Dr. ROLAND GRIMM, Denzenbergstraße 44, D-7400 Tübingen 1.

ISSN 0341—0145
Schriftleitung: Dr. Wolfgang Seeger, Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1
Gesamtherstellung: Gulde-Druck GmbH, D-7400 Tübingen 1

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1

SMITHSONIAN
JUL 16 1986
LIBRARIES

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 385	12 S.	Stuttgart, 31. 12. 1985

Pseudoskorpione aus der Sowjetunion (Arachnida: Pseudoscorpiones)

Pseudoscorpions from the Soviet Union (Arachnida: Pseudoscorpiones)

Von Wolfgang Schawaller, Stuttgart

Mit 24 Abbildungen

Summary

New collections of 16 species of pseudoscorpions (Chthoniidae, Neobisiidae, Olpiidae, Garypidae, Cheiridiidae and Atemnidae) from different parts of the Soviet Union are dealt with. Some identifications are insecure, for clarification some revisions of the genera concerned are necessary in the future. The faunistic data are supplemented by taxonomical, morphological and zoogeographical notes. For new synonyms see following chapter "Zusammenfassung".

Zusammenfassung

Neue Aufsammlungen von 16 Pseudoskorpions-Arten (Chthoniidae, Neobisiidae, Olpiidae, Garypidae, Cheiridiidae und Atemnidae) aus verschiedenen Gebieten der Sowjetunion werden behandelt. Einige Determinationen sind unsicher, für deren Klärung sind zukünftig Revisionen der betreffenden Gattungen nötig. Die faunistischen Daten werden durch taxonomische, morphologische und zoogeographische Anmerkungen ergänzt. Neue Synonyme: *Acanthocreagris vachoni* Mahnert 1976 = *A. ronciformis* (Redikorzev 1949), — *Acanthocreagris ronciformis* ssp. *aucta* (Redikorzev 1949) = *A. ronciformis* (Redikorzev 1949), — *Acanthocreagris abaris* Ćurčić 1985 = *A. ronciformis* (Redikorzev 1949), — *Bisetocreagris egeria* Ćurčić 1985 = *B. turkestanica* (Beier 1929), — *Diplotemnus turanicus* Krumpal 1983 = *D. ophthalmicus* Redikorzev 1949, — *Diplotemnus milleri* Krumpal 1983 = *D. pomerantzevi* Redikorzev 1949.

Резюме

Результаты обработки новых сборов ложноскорпионов (Chthoniidae, Neobisiidae, Olpiidae, Garypidae, Cheiridiidae, Atemnidae) из различных районов СССР. Некоторые определения сомнительны, для их

уточнения в будущем необходимы некоторые родовые ревизии. Фаунистические данные дополнены систематическими, морфологическими и зоогеографическими замечаниями. Новые синонимы: Acanthocreagris vachoni Mahnert 1976 = A. ronciformis (Redikorzev 1949), -- Acanthocreagris ronciformis ssp. aucta (Redikorzev 1949) = A. ronciformis (Redikorzev 1949), -- Acanthocreagris abaris Ćurčić 1985 = A. ronciformis (Redikorzev 1949), -- Bisetocreagris egeria Ćurčić 1985 = B. turkestanica (Beier 1929), -- Diplotemnus turanicus Krumpal 1983 = D. ophthalmicus Redikorzev 1949, -- Diplotemnus milleri Krumpal 1983 = D. pomerantzevi Redikorzev 1949.

1. Einleitung

Die Pseudoskorpion-Fauna der Sowjetunion ist im Vergleich zu den angrenzenden Ländern noch nahezu unbekannt. Hauptursache ist die gewaltige Ausdehnung des Landes und damit einhergehend die Unzugänglichkeit vieler Regionen — selbst für sowjetische Biologen. In den letzten Jahren hat sich jedoch Dr. S. GOLOVATCH (Moskau) gezielt dieser Gruppe gewidmet, entweder durch eigene Aufsammlungen oder durch Zusammenführung von Material anderer Kollegen. Dieses Material wurde mir zur Bearbeitung anvertraut und soll in einzelnen Arbeiten nach und nach behandelt werden. Endziel ist die Erstellung einer sowjetischen Gesamtfauna. Ein erster Teil mit Funden aus dem Kaukasus ist bereits publiziert (SCHAWALLER 1983), der jetzt vorgelegte Beitrag berücksichtigt hauptsächlich Material aus dem kontinentalen, zentralen Teil der USSR, wobei die Familien Chernetidae und Cheliferidae zunächst ausgeklammert wurden.

Material und Dank

Das Material ist zum größten Teil im Zoologischen Museum der Universität Moskau *(ZMM)* deponiert, einige Doubletten auch im Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart (*SMNS* + Sammlungsnummer). Für das Überlassen des wertvollen Materials zur Bearbeitung sowie für die Erlaubnis zur Entnahme einiger Doubletten bin ich Herrn Dr. S. GOLOVATCH sehr zu Dank verpflichtet.

2. Die Arten

2.1. *Centrochthonius ussuriensis* Beier 1979

Material: Far East, Vladivostok, Botanischer Garten, 9. VI. 1984 leg. GOLOVATCH & RYBALOV, 1 Expl. ZMM/1Expl. SMNS 1144.

Die Art läßt sich von den beiden anderen Gattungsvertretern [*schnitnikovi* Redikorzev 1934 / Kirghizia und *kozlovi* (Redikorzev 1918) / Tibet] durch das völlig fehlende Epistom gut unterscheiden. Auch die Carapax-Chaetotaxie und die Cheliceren-Struktur sind unterschiedlich und stimmen bei dem neuen Fund mit der Originalbeschreibung (Far East, Chuguevka Umgebung) überein.

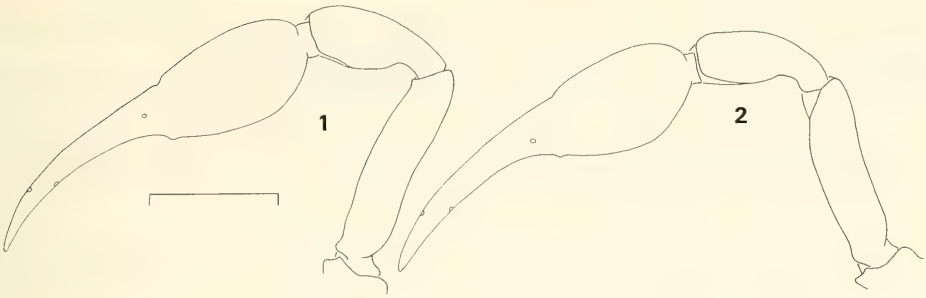


Abb. 1—2. *Neobisium carcinoides;* Pedipalpus von dorsal. — 1. Material aus dem Sayan-Gebirge, — 2. aus dem Altai. — Maßstrich: 0.5 mm.

2.2. *Neobisium carcinoides* Hermann 1804 (Abb. 1—2)

Material: Altai-Gebirge, Umgeb. Artybash nahe See Teletskoye, Bodenstreu im *Betula-Abies-Picea*-Wald, 7.—13. VII. 1982 leg. Golovatch, 13 Expl. ZMM/3 Expl. SMNS 794. — Krasnoyarsk Bezirk, West-Sayan Gebirge, Oberlauf des Flusses Us, Bodenstreu im Wald: *Picea excelsa, Pinus sibiricus, Abies sibirica, Vaccinium vitisidea, Ledum palustre,* 15. VIII. 1984 leg. Ryvkin, 1 Expl. ZMM/1 Expl. SMNS 1159. — Gleicher Fundort, Wald: *Pinus sibiricus, Abies sibirica, Larix sibirica, Picea excelsa, Populus tremula,* 16. VIII. 1984 leg. Ryvkin, 2 Expl. ZMM.

Bislang die östlichsten Nachweise der Gattung in Asien. Die in Europa euryöke Art scheint also über den Ural hinaus (Redikorzev 1924) ein größeres paläarktisches Areal zu besiedeln. In Europa auch in den nordischen Ländern verbreitet (Norwegen: Klausen 1975, Finnland: Kaisila 1949).

Es sollte noch genauer untersucht werden, ob *muscorum* Leach 1817 und *germanicum* Beier 1931 wirklich in die Synonymie gehören, oder ob es sich doch um valide Arten handelt. Möglicherweise ist „*carcinoides*" ein eng verwandter Artenkomplex, deren einzelne Vertreter vielleicht auch speziellere ökologische Ansprüche stellen.

2.3. *Microbisium brevifemoratum* Ellingsen 1903

Material: Murmansk Bezirk, Kandalaksha Reservat, Insel Ryazhkov, in *Sphagnum*-Moor, 18. VII. 1983 leg. Byzova, 5 Expl. ZMM. — Krasnoyarsk Bezirk, Fluß Yenisey, Mirnoye (62°20′ N), Moor: *Sphagnum, Tomenthypnum, Betula nana, Andromeda palustris,* 30. VIII.—4. IX. 1979 leg. Eskov, 4 Expl. ZMM/2 Expl. SMNS 1160.

Die amerikanischen Arten der Gattung sind erst kürzlich revidiert worden (Nelson 1982, 1984), während Unterschiede bei den paläarktischen Arten noch unzureichend herausgearbeitet sind. Aufgrund übereinstimmender Morphologie mit Funden von *brevifemoratum* aus Deutschland und Nordeuropa habe ich die sowjetischen Funde hier eingereiht. Dafür spricht auch die Lebensweise in sauren Moorhabitaten.

Ellingsen (1909) zweifelt selbst an der Validität von *brevifemoratum* Ellingsen 1903 und vermutet eine mögliche artliche Übereinstimmung mit der nordamerikanischen Art *parvulum* Banks 1895. Lohmander (1945) trennt einige *Microbisium*-Funde morphologisch und auch aus ökologischen Gründen von *brevifemoratum* ab und stellt sie vorläufig als Subspezies zu *parvulum* (ssp. *suecicum*) — diese Form wurde von Beier (1963) ohne weitere Begründung in den Artrang erhoben. Sie ist auch schon aus Italien bekannt

(GARDINI 1975). Diese taxonomische Verwirrung kann nur anhand größeren Materials gelöst werden, welches mir momentan nicht zur Verfügung steht.

Der Fund aus Sibirien (Krasnoyarsk) ist zoogeographisch von besonderem Interesse, denn er verbindet das bislang disjunkte europäische *Microbisium*-Areal möglicherweise mit demjenigen Nordamerikas und Japans. Seither war die Gattung im kontinentalen Asien nur im äußersten Nordosten nachgewiesen (Kamtschatka: *brevipalpe* Redikorzev 1922).

2.4. *Acanthocreagris ronciformis* (Redikorzev 1949)

Neue Synonyme: *Microcreagris ronciformis* ssp. *aucta* Redikorzev 1949, *Acanthocreagris vachoni* Mahnert 1976, *Acanthocreagris abaris* Ćurčić 1985.

Material: Turkmenien, W Kopet-Dagh Gebirge, Kara-Kala Distr., Ay-Dere, 800 m, 10. IV. 1984 leg. JANUSCHEV, 3 Expl. ZMM/2 Expl. SMNS 1158. — Turkmenien, W Kushka, Badkhyz Staatsreservat, Penkhancheshme, 5. IV. 1971 leg. TIKHOMIROVA, 4 Expl. ZMM/2 Expl. SMNS 893.

Die Art wurde vom Kopet-Dagh (turkmenisch/iranisches Grenzgebirge) sub *Microcreagris* beschrieben. Die Beschreibung und der neue Fund lassen keine Zweifel aufkommen an der Zugehörigkeit zu *Acanthocreagris* (Stachelborsten am Pedipalpen-Trochanter, Flagellum-Struktur). Zwischen der ausführlichen Beschreibung von *A. vachoni* Mahnert 1976 aus dem Iran und dem Neufund aus dem Kopet-Dagh kann ich keine spezifischen Unterschiede feststellen, so daß *vachoni* in die Synonymie von *ronciformis* zu stellen ist. Auch die benachbarte Lage beider Typenlokalitäten südöstlich des Kaspischen Meeres spricht dafür. Lediglich die mediale Granulation der Pedipalpen-Tibia ist beim hier behandelten Material nicht ganz so kräftig ausgeprägt wie bei *vachoni*, was aber kein Artkennzeichen ist. Auf Abbildungen kann hier verzichtet werden, da die Art durch die sorgfältige Beschreibung (MAHNERT 1976 sub *vachoni*) hinreichend gekennzeichnet ist.

Die Subspezies *aucta* Redikorzev 1949 (locus typicus in Tadschikistan) besitzt etwas langgestrecktere Pedipalpen-Glieder (vor allem Tibia), was aber durchaus in der Variationsbreite (besonders bei Tieren verschiedener Größe und Geschlechts) liegt. Beim jetzigen Kenntnisstand ist es sicher verfrüht, taxonomisch trennbare Subspezies zu definieren, weshalb ich *aucta* als Synonym von *ronciformis* betrachte. ĆURČIĆ (1985) hat *aucta* in den Artrang erhoben, was mit keinem Wort begründet wurde und daher ungültig ist.

Acanthocreagris abaris ĆURČIĆ 1985 soll sich von *aucta* hauptsächlich in der Carapax-Chaetotaxie, Tergit- und Sternit-Chaetotaxie und in den Pedipalpen-Proportionen unterscheiden, was ich nach den Beschreibungen nicht nachvollziehen kann: die unterschiedliche Carapax-Chaetotaxie kommt nach den Abbildungen nur zustande, weil bei *aucta* subokulare Börstchen mitgezählt werden, bei *abaris* jedoch nicht. Tergit- und Sternit-Chaetotaxie liegen durchaus in der innerartlichen Variationsbreite, zumal nur Einzeltiere verglichen werden. Auch die Pedipalpen-Proportionen zeigen keine signifikanten Unterschiede:

	aucta	*abaris*	*vachoni*
Femur L/B:	4.21	3.91/4.00	4.04/4.18
Tibia L/B:	2.73	2.50/2.655	2.66/2.67
Chela L/B:	3.45	3.32/3.39	3.26/3.53.

Locus typicus von *abaris* ist der Kara-Kala Distrikt im Kopet-Dagh, aus diesem Gebirge wurde auch *ronciformis* beschrieben. Aus all diesen Gründen betrachte ich *abaris* als ein Synonym von *ronciformis*.

2.5. *Bisetocreagris gracilis* (Redikorzev 1934) (Abb. 3—8)

Material: Tyan-Shan, Chatkal Berge, Chatkal Staatsreservat, Schlucht des Flusses Bash-Kyzyl-Say, Bachufer, nasse Bodenstreu (Moos und Gras), 1300 m, 18. IX. 1983 leg. Eskov, 1 Expl. ZMM.

Ćurčić (1983) hat *Bisetocreagris* von der paraphyletischen Gruppierung „*Microcreagris*" vor allem anhand des ♂ Genitalbaues und der Flagellumstruktur abgetrennt, was berechtigt erscheint. Bei *Microcreagris* s. str. (Gattungsdiagnose: Mahnert 1979) verbleiben nur ganz wenige Arten. Der neue Fund stimmt mit der Originalbeschreibung von *gracilis* Redikorzev 1934 nahezu überein (Neubeschreibung des Typenmaterials außerdem

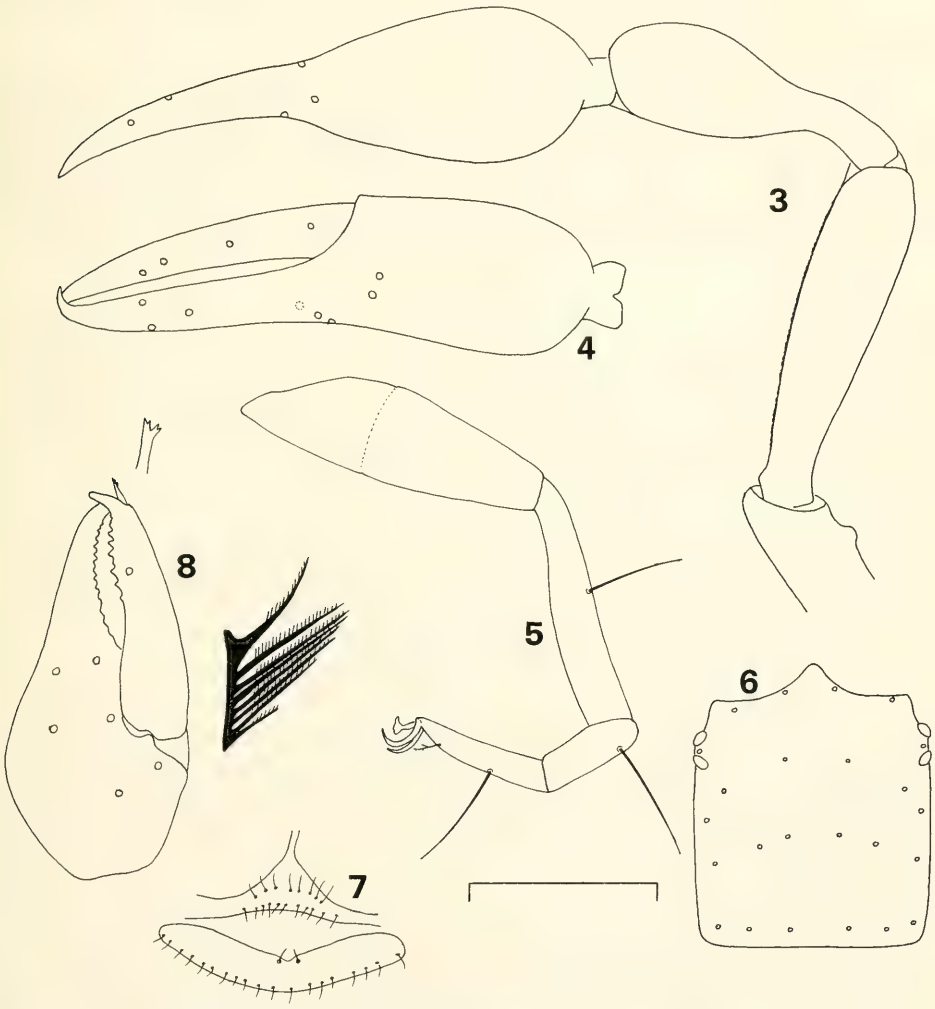


Abb. 3—8. *Bisetocreagris gracilis* aus dem Tyan-Shan. — 3. Pedipalpus von dorsal, — 4. Chela von lateral, — 5. Laufbein IV mit Tastborsten und gegabelter Subterminalborste, — 6. Carapax, — 7. Genitalbeborstung ♂, — 8. Chelicere mit vergrößert herausgezeichneter Galea und Flagellum. — Maßstrich: 0.5 mm (3—7), 0.25 mm (8).

bei ĆURČIĆ 1985). Auch die geographische Nähe beider Fundorte (locus typicus: Kirghizien, Tujuk Schlucht) deuten auf artliche Übereinstimmung.

Ergänzende Beschreibung des neuen Fundes: Flagellum besteht aus 8 einseitig gefiederten Borsten, die distale steht etwas abgesetzt auf einem Sockel (Abb. 8). Pedipalpentrochanter ohne Stachelborsten. Pedipalpen-Chaetotaxie vergleiche Abb. 3—4. Mittlere Sternite ohne Diskalborsten; nur Sternite 9 und 10 je mit 2 längeren Borsten deutlich vor dem Hinterrand. Genitalbeborstung des ♂ (Abb. 7): Sternit 2 in der Mitte und am Hinterrand mit einer Borstenreihe, Sternit 3 am Vorderrand mit 2 spitzen Borsten, am Hinterrand mit normaler Borstenreihe. Tibia sowie Tarsus 1 und Tarsus 2 des Laufbeines IV mit Tastborste (Abb. 5).

2.6. *Bisetocreagris turkestanica* (Beier 1929) (Abb. 9—13)

Neues Synonym: *Bisetocreagris egeria* Ćurčić 1985.

Material: Tyan-Shan, Fergana Berge, Yarodar, *Juglans-regia*-Wald, in Blattstreu unter *Crataegus turcestanica*, 1300 m, 24. IX. 1983 leg. ESKOV, 6 Expl. ZMM/3 Expl. SMNS 1161. — Gleicher Fundort, *Juglans-regia*-Wald, 1900 m, 27. IX. 1983 leg. ESKOV, 4 Expl. ZMM. — Tyan-Shan, Bostanlyk Distr., Ugam Berge, Kaynar-Say, lichter *Juniperus*-Bestand, 2000 m, 10. IV. 1982 leg. TANASEVITCH, 1 Expl. ZMM. — Turkmenien, Kugitang-Tau Berge, bei Khodjaifil, unter Steinen, 9. V. 1984 leg. TANASEVITCH, 1 Expl. ZMM. — Kirghizien, Tchu-Tal bei Frunze, 10. X. 1983 leg. OVTCHINNIKOV, 1 Expl. ZMM.

Hinsichtlich der Gattungszuordnung gilt das gleiche wie bei *gracilis*. Beide Arten sind wohl sicher Angehörige einer monophyletischen Gattung, denn wichtige Merkmale sind übereinstimmend ausgeprägt: Bau des Flagellum, Beborstung der ♂ Genitalregion, Trichobothrien-Stellung der Pedipalpen-Chela sowie Chaetotaxie auf Carapax und Abdomen. Unterscheiden lassen sich beide Arten hauptsächlich nach den Proportionen der Pedipalpen, diese sind bei *gracilis* schlanker gebaut.

Gegenüber der Artbeschreibung von *turkestanica* Beier 1929 wurden keine artspezifischen Unterschiede festgestellt. Der locus typicus liegt bei der Stadt Margelan, also auch dasselbe Gebiet, aus dem die neuen Funde stammen. Die Pedipalpen-Form der ♀♀, insbesondere der Tibia, ist plumper als die der ♂♂ (Abb. 9—10), was aber möglicherweise bei zahlreicherem Material durch Übergänge verwischt werden könnte.

ĆURČIĆ (1983, 1985) hat einige neue sowjetische *Bisetocreagris*-Arten vor allem aus dem Fernen Osten beschrieben, darunter auch *egeria* Ćurčić 1985 aus Turkmenien. Anhand der Beschreibung fehlen artspezifische Unterschiede (*turkestanica* Beier 1929 wird vom Autor nicht erwähnt) zum Beispiel bei den Pedipalpen-Proportionen, bei der Carapax-Chaetotaxie und bei der Tergit-Chaetotaxie. Die etwas abweichenden Proportionen der Pedipalpen-Chela lassen sich auf Sexualunterschiede zurückführen (siehe oben) — *egeria* ist daher synonym zu *turkestanica*.

2.7. *Bisetocreagris* (?) *tenuis* (Redikorzev 1934) (Abb. 14—15)

Material: Tyan-Shan, Kungey-Alatau Berge, Schlucht Chon-Urukty, Bodenstreu im Wald von *Crataegus* und *Picea schrenkiana*, 1800 m, 9. IX. 1983 leg. RYVKIN, 4 Expl. ZMM/2 Expl. SMNS 1162. — Tyan-Shan, Terskey-Alatau Berge, Schlucht des Flusses Kashkator, unter Steinen im Wald von *Picea schrenkiana* und *Juniperus turkestanicus*, 2700 m, 25. VIII. 1983 leg. RYVKIN, 1 Expl. ZMM. — Tyan-Shan, Terskey-Alatau Berge, Fluß Chon-Kyzyl-Su, Karabatkak, *Picea-schrenkiana*-Wald in Moos und Streu, 2560 m, 1. IX. 1983 leg. RYVKIN, 2 Expl. ZMM/1 Expl. SMNS 1163.

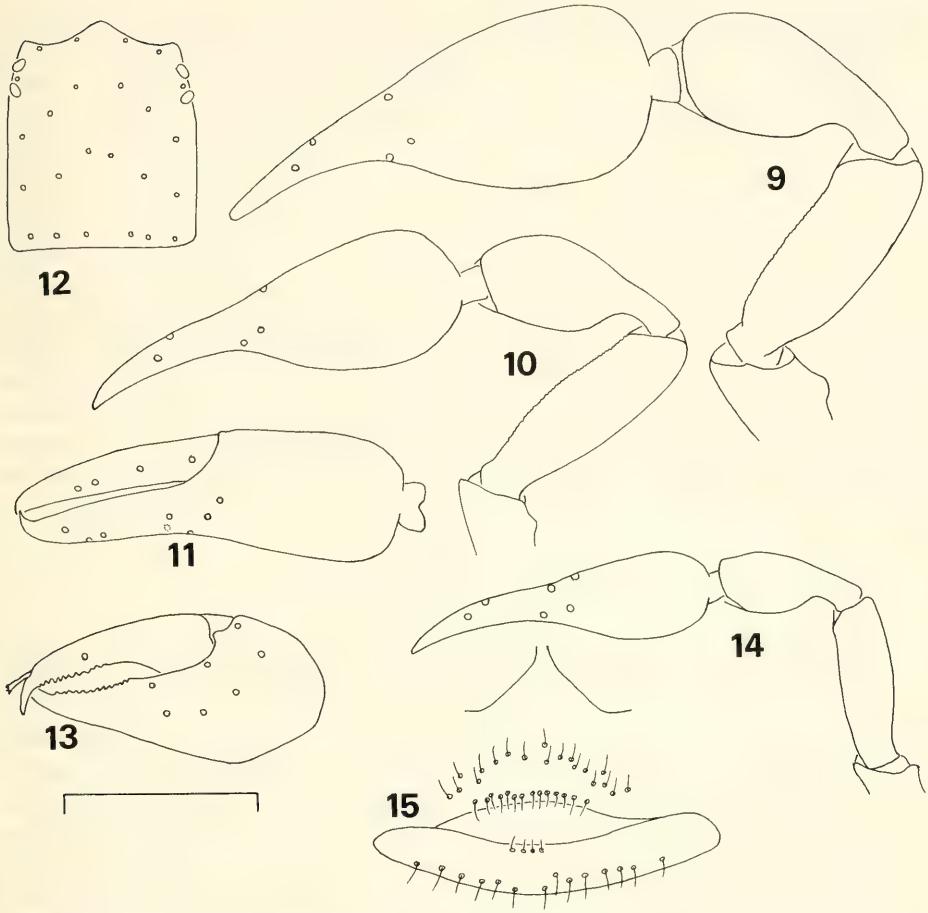


Abb. 9—15. *Bisetocreagris turkestanica* von Yarodar (9—13) und *Bisetocreagris* (?) *tenuis* aus der Chon-Urukty Schlucht (14—15). — 9. Pedipalpus ♀ von dorsal, — 10. Pedipalpus ♂ von dorsal, — 11. Chela von lateral, — 12. Carapax, — 13. Chelicere, — 14. Pedipalpus von dorsal, — 15. Genitalbeborstung ♂. — Maßstrich: 0.5 mm (9—12, 14), 0.25 mm (13, 15).

Die Gattungszuordnung dieser Art ist noch nicht ganz geklärt. Trichobothrien-Stellung und Flagellum-Bau sind wie bei *Bisetocreagris* ausgeprägt, die Beborstung der ♂ Genitalregion weicht jedoch etwas davon ab (Abb. 15; Sternit 3 am Vorderrand mit 4 anstatt 2 Borsten). Dieses wichtige Merkmal steht daher bei den hier behandelten Tieren im Gegensatz zur Gattungsdiagnose bei ĆURČIĆ (1985) und muß noch detaillierter untersucht werden. Leider liegen mir dazu momentan nicht genügend ♂♂ vor. Es handelt sich um zarte, schwach sklerotisierte Tiere mit in beiden Geschlechtern sehr schmaler Pedipalpen-Hand (Abb. 14), wodurch sie sich artspezifisch von *gracilis* und *turkestanica* (mit möglichem Sexualdimorphismus der Pedipalpenform) unterscheiden.

Die Zuordnung der neuen Funde zu *tenuis* Redikorzev 1934 aus der Mongolei (Gobi Alatau) ist unsicher, jedoch besitzt diese Art nach den Abbildungen in der Originalbeschreibung und in der Wiederbeschreibung von ĆURČIĆ (1985) auch eine solche schmale

Pedipalpen-Hand. Nach der Originalbeschreibung von *tenuis* (Abbildungen vertauscht!) soll das Flagellum nur aus 6 Borsten bestehen, beim neuen Material sind jedoch 8 Borsten von gleichem Bau wie bei *gracilis* und *turkestanica* vorhanden. Eine ähnlich schlanke Pedipalpen-Hand besitzt *Bisetocreagris silvicola* (Beier 1979) aus dem Ussurie-Gebiet.

2.8. *Minniza syriaca* Beier 1951

Material: Turkmenien, Repetek Reservat, Wüste, in Nest von *Rhambomys opimus*, 8. VIII. 1980 leg. Krivokhatsky, 1 Expl. ZMM.

Die Determination des Einzelstückes ist unsicher, da mir Artgrenzen und Synonymien innerhalb der Gattung noch ungeklärt erscheinen. Die Pedipalpen-Proportionen und die Trichobothrien-Stellung variieren offensichtlich in gewissen Grenzen (siehe auch Mahnert 1980 sub *babylonica*). Die Pedipalpen des neuen Fundes weisen keinerlei Granulation auf, was charakteristisch für *syriaca* sein soll. Die Pedipalpen-Proportionen stimmen mit der Abbildung in der Originalbeschreibung überein. *Minniza syriaca* wurde aus dem Irak beschrieben und später auch aus Israel und dem Iran gemeldet (Beier 1971).

2.9. *Apolpiolum stupidum* Beier 1963 (Abb. 16)

Material: Uzbekistan, Kugitang-Tau Berge, bei Kampyrtepa, 1400 m, 15. V. 1984 leg. Tanasevitch, 1 Expl. ZMM. — Turkmenien, Chardjou Bezirk, Kugitang-Tau Berge, bei Khodjaifil, 10. V. 1984 leg. Tanasevitch, 1 Expl. ZMM / 1 Expl. SMNS 1153.

Möglicherweise handelt es sich bei den vorliegenden Exemplaren auch um eine andere Art, was anhand der wenigen Stücke und unbekannter Merkmalsvariabilität innerhalb der Gattung noch nicht geklärt werden konnte. Die Pedipalpen-Hand ist medial stärker gebogen, die Pedipalpen-Tibia ist etwas schlanker und das Tasthaar *ist* steht etwas weiter distal (Abb. 16) als in der Originalbeschreibung von *stupidum* (locus typicus: Israel) angegeben. Die Ausprägung dieser Merkmale ähnelt daher mehr denen bei *peregrinum* Beier 1963 aus Israel und Arabien (Mahnert 1980). Dort sind die Palpen jedoch medial deutlich granuliert, was bei dem sowjetischen Material nicht der Fall ist.

2.10. *Calocheiridius antushi* Krumpal 1983 (Abb. 17—18)

Material: Turkmenien, Badhkyz Reservat, Yor-Olan-Duz Senke, 16. IV. 1984 leg. Januschev, 1 Expl. ZMM.

Die Art zeichnet sich durch schlanke Pedipalpen aus (Abb. 17) und wurde aus Turkmenien beschrieben. Vor allem die basale Stellung des Tasthaares *st* des festen Pedipalpen-Fingers (Abb. 18) ist charakteristisch für diese Gattung, die Stellung ist jedoch nicht ganz so basal wie zum Beispiel bei *libanoticus* Beier 1955. Andere Gattungskennzeichnen sind die Tergitbeborstung (jeweils 4 Borsten) und die 2 dorsalen Tasthaare des Pedipalpen-Femur. *Calocheiridius centralis* (Beier 1952) aus Afghanistan ist nach den Pedipalpen-Proportionen möglicherweise ein Synonym von *libanoticus*.

Die schlanke Form der Pedipalpen, bislang einzigartig innerhalb der Gattung *Calocheiridius*, erinnert an *Olpium* (zum Beispiel an die afghanischen Arten in Beier 1959). Möglicherweise verbergen sich unter den beschriebenen *Olpium*-Arten auch Vertreter der Gattung *Calocheiridius*. Eine Nachuntersuchung aller *Olpium*-Typen müßte dies klären.

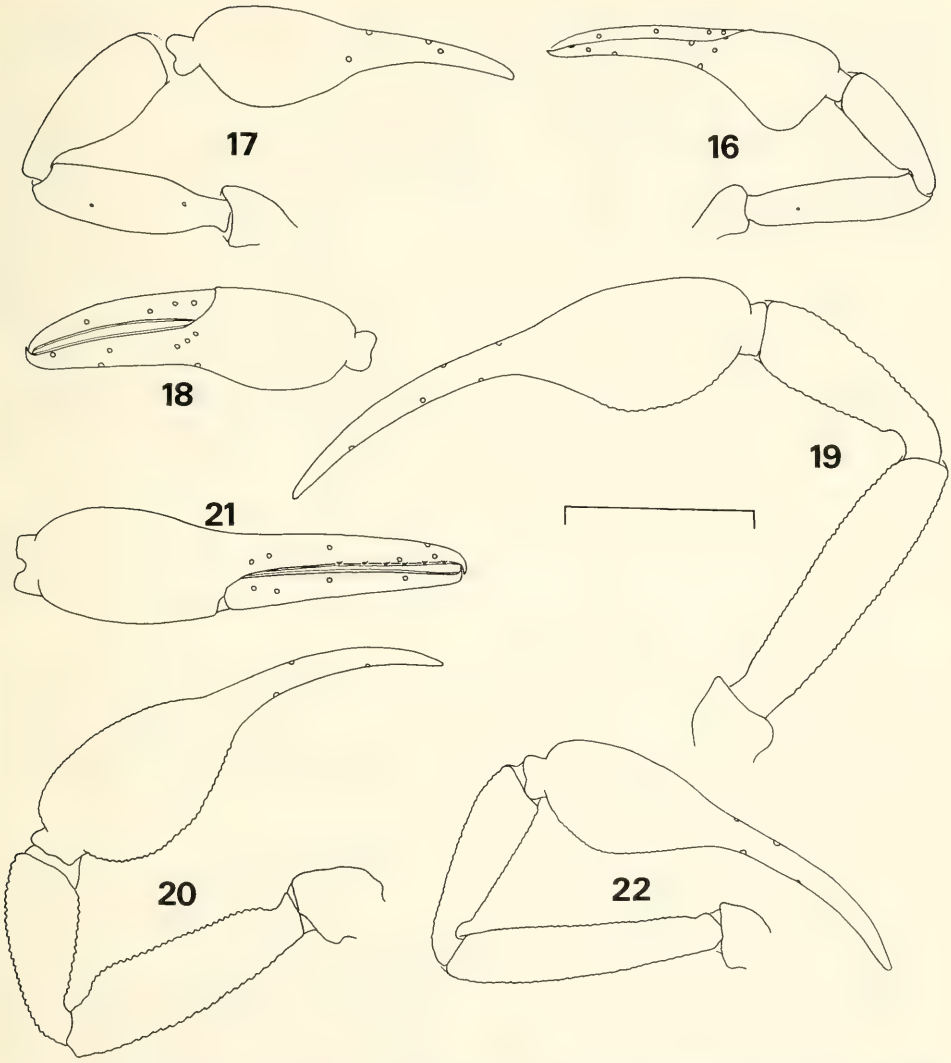


Abb. 16—22. *Apolpiolum stupidum* aus Khodjaifil (16), *Calocheiridius antushi* aus dem Badkhyz Reservat (17—18), *Geogarypus continentalis* aus Uzgen (19) und Yarodar (20—21), *Geogarypus shulovi* aus dem Repetek Reservat (22). — 16, 17, 19, 20, 22. Pedipalpus von dorsal, — 18, 21. Chela von lateral. — Maßstrich: 0.5 mm.

2.11. *Geogarypus continentalis* (Redikorzev 1934) (Abb. 19—21)

Material: Tyan-Shan, Fergana Berge, Yarodar, unter trockenen Kalksteinen, 1300 m, 27.—28. IX. 1983 leg. Eskov, 6 Expl. ZMM/3 Expl. SMNS 1085. — Kirghizien, Osh Distr., Uzgen, 15. IV. 1984 leg. Rybin, 3 Expl. ZMM/1 Expl. SMNS 1156.

In der Originalbeschreibung wird ausdrücklich auf das Fehlen von Nebenzähnen an der Pedipalpen-Chela hingewiesen, diese sind jedoch bei den neuen Funden vorhanden. Ich nehme an, daß es sich um einen Beobachtungsfehler handelte, denn Redikorzev schien

sich selbst nicht sicher („. . . wenigstens habe ich solche am in Nelkenöl aufgehellten Präparat nicht beobachtet"). Locus typicus von *continentalis* ist die Tujuk-Schlucht in Kirghizien.

Beide Fundserien unterscheiden sich in den Pedipalpen-Proportionen (Abb. 19—20), die Palpen der Tiere aus Uzgen sind etwas schlanker: Ich betrachte diese Unterschiede hier als infraspezifische Variation – auch im Hinblick auf die geographische Nähe beider Lokalitäten. Ähnliche Pedipalpen-Proportionen wie der Fund aus Uzgen besitzt auch *pulcher* Beier 1963 aus Israel.

Aus dem Tyan-Shan ist bereits ein *Geogarypus*-Fund publiziert (Mahnert 1977), der unter Vorbehalt zu *irrugatus* (Simon 1899) gestellt wurde. Diese Art wurde aus Sumatra beschrieben und später auch aus China und Bhutan gemeldet (Beier 1976). Eine Neubeschreibung des Typus fehlt leider. Nur eine Gattungsrevision kann klären, ob es sich bei der kontinental-asiatisch-paläarktischen Population und der insularen, orientalischen Population um ein und dieselbe Art handelt. Aus ökologischen und zoogeographischen Gründen ist dies unwahrscheinlich und ich betrachte bis zu einer Klärung *continentalis* und *irrugatus* als eigene Arten.

2.12. *Geogarypus shulovi* Beier 1963 (Abb. 22)

Material: Turkmenien, Repetek Reservat, in Nest von *Rhombomys opimus,* 2. IX. 1980 leg. Krivokhatsky, 1 Expl. ZMM.

Die Art ist durch die sehr schlanken Pedipalpen (insbesondere Tibia) gut kenntlich (Abb. 22) und steht damit innerhalb der Gattung recht isoliert. Sie wurde aus Israel beschrieben, mehrfach aus der Türkei und auch schon einmal aus dem NW-Iran (Beier 1971) gemeldet. Der neue Nachweis in Turkmenien deutet darauf hin, daß *shulovi* im vorder- und mittelasiatischen Raum weiter verbreitet ist.

2.13. *Cheiridium museorum* (Leach 1817)

Material: Belgorod Distr., Reservat „Forest-on-Vorskla", in Schwalben-Nest, 30. X. + 29. XI. 1984 leg. Krivokhatsky, 3 Expl. ZMM/1 Expl. SMNS 1145.

In der Paläarktis weit verbreitet und aus der USSR schon gemeldet (Redikorzev 1924: Ural). Möglicherweise gehört hierher auch *Cheiridium minor* Chamberlin 1938 aus „China" — eingeschleppt an Pflanzen in New York — was anhand des Typus überprüft werden müßte.

2.14. *Atemnus politus* (Simon 1878)

Material: Tyan-Shan, Fergana Berge, Charvak, Bodenstreu in *Juglans-regia*-Wald, 1100 m, 28. IX. 1983 leg. Eskov, 3 Expl. ZMM. — Gleicher Fundort, 15. VI. 1981 leg. Zonstein, 2 Expl. ZMM/1 Expl. SMNS 1086. — Tyan-Shan, Chatkal Berge, Chatkal Staatsreservat, Schlucht des Flusses Bash-Kyzyl-Say, 1300 m, 18. IX. 1983 leg. Eskov, 1 Expl. ZMM. — Tyan-Shan, Chatkal Berge, Sary-Chelek Staatsreservat, Arkit, Bodenstreu im Wald von *Juglans regia* und *Berberis oblonga,* 1250 m, 28. IX. 1983 leg. Ryvkin, 4 Expl. ZMM. — Kirghizien, Tal des Flusses Chu, bei Djangi-Pakhta, 15. VIII. 1983 leg. Ovchinnikov, 2 Expl. ZMM. — Uzbekistan, Ugam Berge, Sidjak-Tal, 6.—27. VI. 1983 leg. Zorkin, 1 Expl. ZMM. — Uzbekistan, Kugitang-Tau Berge, Kampyrtepa-Tal bei Kampyrtepa, in Gras am Fluß, 1400—1800 m, 17.—19. V. 1984 leg. Tanasevitch, 1 Expl. ZMM. — Gleicher Fundort, 1200—1400 m, 17.—19. V. 1984 leg. Tanasevitch, 4 Expl. ZMM/2 Expl. SMNS 1150.

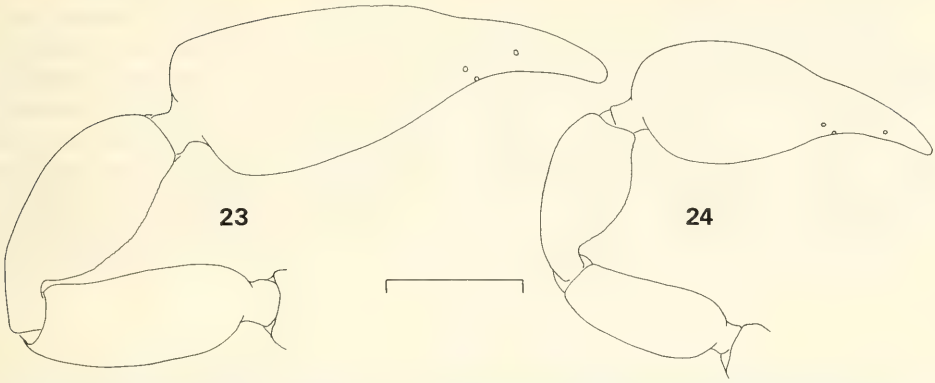


Abb. 23—24. Pedipalpus von dorsal. — 23. *Diplotemnus pomerantzevi* von Furmanovka, — 24. *Diplotemnus ophthalmicus* von Khodjaifil. — Maßstrich: 0.5 mm.

Eine paläarktisch weit verbreitete Art, zu der auch die hier zum Teil vorliegenden Jugendstadien relativ sicher zuzuordnen sind. KRUMPAL (1984) hat die Art kürzlich aus Kazachstan gemeldet und außerdem *turkestanicus* Redikorzev 1922 hierher — zu Recht — in die Synonymie gestellt.

2.15. *Diplotemnus ophthalmicus* Redikorzev 1949 (Abb. 24)

Neues Synonym: *Diplotemnus turanicus* Krumpal 1983.

Material: Turkmenien, Kugitang-Tau Berge, bei Khodjaifil, 1200—1400 m, 9. V. 1984 leg. TANASEVITCH, 1 Expl. ZMM. — Tyan-Shan, Fergana Berge, Yarodar, unter trockenen Kalksteinen, 1300 m, 27. IX. 1983 leg. ESKOV, 1 Expl. ZMM.

KRUMPAL (1983) hat bei der Neubeschreibung von *turanicus Diplotemnus ophthalmicus* Redikorzev 1949 und *Diplotemus pomerantzevi* Redikorzev 1949 kurzerhand zu *Withius* gestellt. Dies kann ich nicht nachvollziehen. Es ist zwar richtig, daß in der Originalbeschreibung von *ophthalmicus* nur die erste Flagellumborste gefiedert gezeichnet ist — was aber wohl nur ein Beobachtungsfehler sein dürfte — denn alle anderen Merkmale sprechen eindeutig für *Diplotemnus* (insbesondere Tarsalborste proximal, nicht medial oder distal wie KRUMPAL angibt; fehlender Giftzahn am beweglichen Pedipalpenfinger; Trichobothrienstellung; Flecke auf den Halbtergiten). Beläßt man also die REDIKORZEVschen Arten bei *Diplotemnus*, so lassen sich zwischen *ophthalmicus* und *turanicus* keine artspezifischen Unterschiede finden, dies gilt besonders für die plumpen Palpenproportionen.

2.16. *Diplotemnus pomerantzevi* Redikorzev 1949 (Abb. 23)

Neues Synonym: *Diplotemnus milleri* Krumpal 1983.

Material: Kirghizien, Osh Distr., Uzgen, 15. IV. 1984, leg. RYBIN, 1 Expl. ZMM. — Kirghizien, Isfana, Beles, in Haselmaus-Nest, 19. V. 1982 leg. RYBIN, 1 Expl. ZMM. — Kazakhstan, Dzhambul Distr., Furmanovka, Sandwüste, in Blattstreu unter *Haloxylon-amodendron*-Büschen, 14. IX. 1983 leg. MARUSIK, 1 Expl. SMNS 1157.

Zur Begründung der Synonymie gilt das gleiche wie bei der vorigen Art, entsprechend fehlen signifikante Unterschiede zwischen *pomerantzevi* und *milleri*. Leider sind von den in Frage kommenden *Diplotemnus*-Arten immer nur Einzelstücke gefunden worden, so

daß hier über die Variabilität der Pedipalpen-Proportionen nichts ausgesagt werden kann. Ich vermute, daß auch *Diplotemnus afghanicus* Beier 1959 und *Diplotemnus lindbergi* Beier 1960 aus dem angrenzenden Afghanistan sowie *Diplotemnus insolitus* Chamberlin 1933 unsicherer Herkunft (?Kabul, ?Lahore) hierher gehören. Die Pedipalpen-Proportionen dieser Arten dürften nach den jeweiligen Abbildungen innerhalb der Variationsbreite einer einzigen Art liegen, die prioritätsgemäß *pomerantzevi* Redikorzev heißen muß. Die beiden *Diplotemnus*-Arten aus der USSR lassen sich nach den Pedipalpen-Proportionen taxonomisch trennen (Abb. 23–24) und besiedeln beide ein größeres Areal in Turkmenien, Kazakhstan, Kirghizien und Uzbekistan.

3. Literatur

Beier, M. (1959): Zur Kenntnis der Pseudoscorpioniden-Fauna Afghanistans. — Zool. Jahrb. Syst., **87:** 257—282; Jena.

— (1963): Ordnung Pseudoscorpionidea (Afterskorpione). — Bestimmungsbücher zur Bodenfauna Europas, **1:** 1—313; Berlin.

— (1971): Pseudoscorpione aus dem Iran. — Annln naturhist. Mus. Wien, **75:** 357—366; Wien.

— (1976): Ergebnisse der Bhutan-Expedition 1972 des Naturhistorischen Museums Basel. Pseudoscorpionidea. — Verh. naturf. Ges. Basel, **85:** 95—100; Basel.

Ćurčić, B. P. M. (1983): A revision of some Asian species of *Microcreagris* Balzan, 1892 (Neobisiidae, Pseudoscorpiones). — Bull. br. archnol. Soc., **6:** 23–36; London.

— (1985): A revision of some species of *Microcreagris* Balzan, 1892 (Neobisiidae, Pseudoscorpiones) from the USSR and adjacent regions. — Bull. br. arachnol. Soc., **6:** 331—352; London.

Ellingsen, E. (1909): On some North American pseudoscorpions collected by Dr. F. Silvestri. — Boll. Labor. Zool. Portici, **3:** 216—221; Portici.

Gardini, G. (1975): Note su alcuni pseudoscorpioni raccolti in Romagna (Arachnida). — Boll. Mus. Stor. nat. Verona, **2:** 251—257; Verona.

Kaisila, J. (1949): A revision of the pseudoscorpion fauna of eastern Fennoscandia. — Annls Ent. Fenn., **15:** 72—92; Helsinki.

Klausen, F. E. (1975): Notes on the pseudoscorpiones of Norway. — Norw. J. Ent., **22:** 63—65; Oslo.

Krumpal, M. (1983): Zwei neue *Diplotemnus*-Arten aus der UdSSR (Pseudoscorpiones, Miratemnidae). — Biologia, **38:** 173—179; Bratislava.

— (1984): Einige bemerkenswerte Pseudoscorpione aus der UdSSR. — Acta ent. bohem., **81:** 63—69; Praha.

Lohmander, H. (1945): Arachnologische Fragmente 1—3. 1. Über eine für die schwedische Fauna neue Pseudoskorpionart. — Göteborgs vetensk. Handl., (6B) **3:** 1—14; Göteborg.

Mahnert, V. (1976): Zur Kenntnis der Gattungen „*Acanthocreagris*" und „*Roncocreagris*" (Arachnida, Pseudoscorpiones, Neobisiidae). — Rev. suisse Zool., **83:** 193—214; Genève.

— (1977): Pseudoskorpione aus dem Tien-shan. — Ber. naturw.-med. Ver. Innsbruck, **64:** 89—95; Innsbruck.

— (1979): The identity of *Microcreagris gigas* Balzan (Pseudoscorpiones, Neobisiidae). — Bull. br. arachnol. Soc., **4:** 339—341; London.

— (1980): Arachnids of Saudi Arabia. Pseudoscorpiones. — Fauna of Saudi Arabia, **2:** 32—48; Basel.

Redikorzev, V. (1924): Pseudoskorpione aus dem Ural. — Bull. Soc. Oural Sci. nat., **39:** 1—17; Katerinenburg. [russischer Titel]

Schawaller, W. (1983): Pseudoskorpione aus dem Kaukasus (Arachnida). — Stuttgarter Beitr. Naturk., (A) **362:** 1—24; Stuttgart.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Wolfgang Schawaller, Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart (Museum am Löwentor), Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1.

732
H

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1

SMITHSONIAN
JUN 16 1986
LIBRARIES

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 386	8 S.	Stuttgart, 31. 12. 1985

Liste griechischer Neobisiidae mit neuen Höhlenfunden im Epirus, auf Samos und Kreta (Arachnida: Pseudoscorpiones)

List of Greek Neobisiidae with New Cave Findings in the Epirus, on Samos, and Crete (Arachnida: Pseudoscorpiones)

Von Wolfgang Schawaller, Stuttgart

Mit 11 Abbildungen

Summary

A check-list of the Greek Neobisiidae (genera *Acanthocreagris, Neobisium, Roncus*) with hitherto published and new faunistic data is given. *Neobisium spilianum* **n. sp.** from a cave on the isle of Samos is described, the distal position of the trichobothrium *ist* and the palpal proportions point to the species group around *blothroides* (Tömösvary 1882). New records of *Neobisium odysseum* (Beier 1929) from caves in the Epirus range and on Crete are added. Morphological variability is unknown of all Greek *Neobisium* species and probably some synonymies still exist.

Zusammenfassung

Eine Checkliste griechischer Neobisiidae (Gattungen *Acanthocreagris, Neobisium, Roncus*) mit bislang publizierten und neuen faunistischen Daten wird erstellt. *Neobisium spilianum* **n. sp.** aus einer Höhle der Insel Samos wird beschrieben, die distale Stellung des Trichobothrium *ist* und die Pedipalpen-Proportionen deuten auf die Artengruppe um *blothroides* (Tömösvary 1882) hin. Neue Nachweise von *Neobisium odysseum* (Beier 1929) aus Höhlen des Epirus-Gebirges und von Kreta werden hinzugefügt. Die morphologische Variabilität aller griechischer *Neobisium*-Arten ist unbekannt und wahrscheinlich existieren einige Synonyme.

1. Einleitung

Die Pseudoskorpion-Familie Neobisiidae ist in Griechenland mit drei Gattungen vertreten: *Acanthocreagris, Neobisium* und *Roncus*. Vor allem die zahlreicheren Angehörigen der Gattung *Neobisium* sind taxonomisch noch nicht befriedigend trennbar. Die feuchtigkeitsliebenden Arten werden in den Trockenhabitaten vor allem der ägäischen Inseln nur

vereinzelt gefangen, weshalb einige Arten nur nach Einzelstücken beschrieben worden sind. Die mögliche Variabilität ist noch unbekannt und wahrscheinlich werden sich noch einige nominelle Arten als Synonyme herausstellen.

Anlaß vorliegender Arbeit ist eine größere Bestimmungssendung aus dem östlichen Mediterraneum von C. L. & P. R. Deeleman (NL: Ossendrecht), darunter mehrere Neunachweise für einzelne Inseln und eine neue Höhlenart von der Sporaden-Insel Samos. Weiterhin wurde in einer kretischen Höhle eine Art gefunden, die bislang nur vom locus typicus auf Korfu publiziert war und die ich auch aus dem Epirus (leg. Bonzano) kenne. Die gleichzeitig vorgelegte Liste griechischer Neobisiidae ist als check-list nomineller Arten zu verstehen und soll ein erster Schritt zur Revision der griechischen *Neobisium*-Arten sein.

2. Neubeschreibung und neue Nachweise

2.1. *Neobisium spilianum* **n. sp.** (Abb. 1—7)

♂-Holotypus: Griechenland, Insel Samos, Höhle „Moni Spilianis", Pythagorion, 10. IV. 1983 leg. C. L. & P. R. Deeleman. Deponiert im Staatlichen Museum für Naturkunde Stuttgart (SMNS 1164).

Derivatio nominis: Griechisch „spilia" bedeutet Höhle.

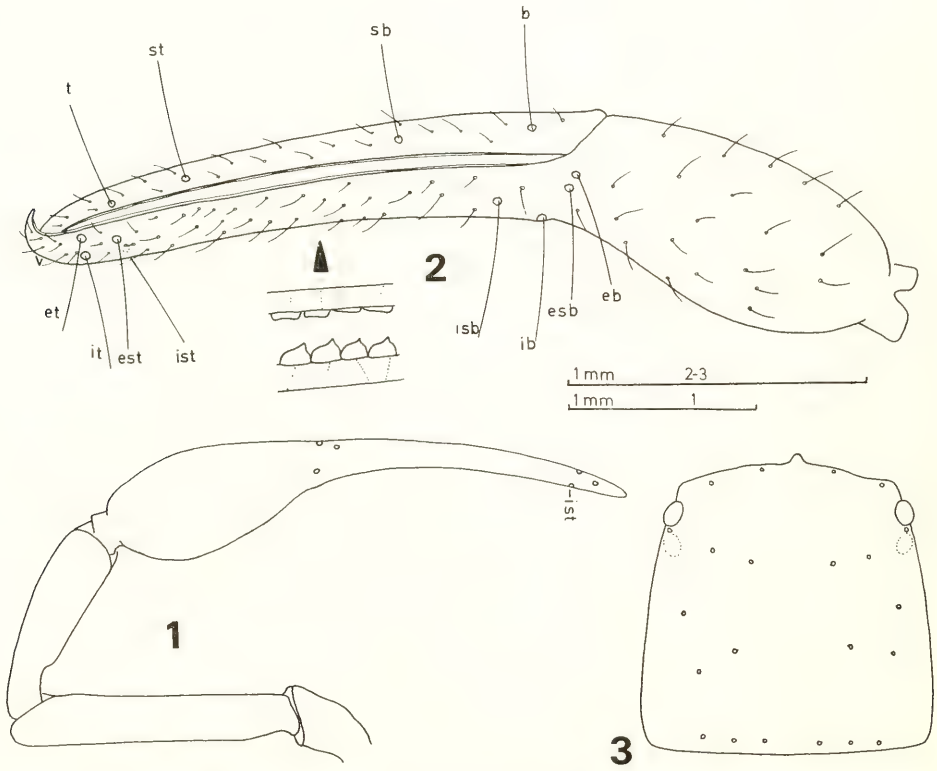


Abb. 1—3. *Neobisium spilianum* n. sp., Holotypus ♂. — 1. Linker Pedipalpus von dorsal, — 2. rechte Pedipalpen-Chela von lateral, — 3. Carapax mit Chaetotaxie.

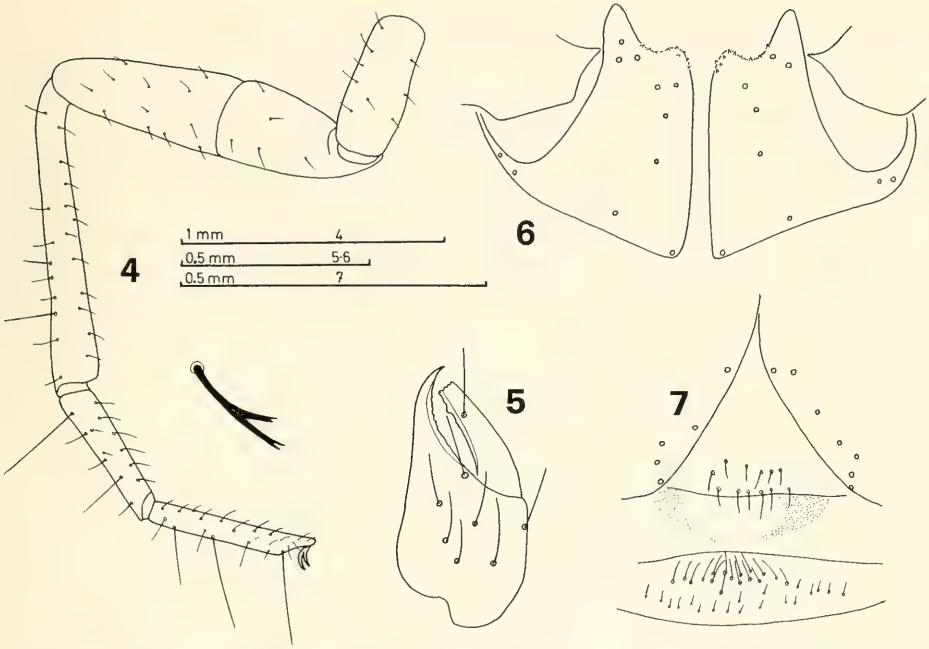


Abb. 4—7. *Neobisium spilianum* n. sp., Holotypus ♂. — 4. Laufbein IV mit Subterminalborste, — 5. Chelicere, — 6. Coxen des Laufbeines I, — 7. Genitalregion ♂.

Beschreibung: Carapax (Abb. 3) etwa so lang wie basal breit, Epistom kurz und abgerundet. Augen deutlich, vorderes Paar mit Linse, hinteres Paar als heller Augenfleck ausgebildet, beide Augenpaare etwa gleichgroß. Carapax mit 22 Borsten (4—6—6—6). — Abdomen. Tergit-Beborstung 8—8—10—10—10—12—12—8—6—6, Beborstung der Genitalregion siehe Abb. 7. — Cheliceren (Abb. 5). Linke Chelicere fehlt, bei der rechten Chelicere Spitze des beweglichen Fingers abgebrochen. Rechter Chelicerenstamm mit 7 Borsten, Zähne auf beiden Fingern abgenutzt und Zahl nicht feststellbar. Flagellum gattungstypisch, 8 Borsten, davon die zwei distalen gezähnt. — Palpen (Abb. 1—2). Femur (1.55—0.26 mm) 6mal, Tibia (1.12—0.31 mm) 3.6mal, Chela (3.00—0.59 mm) 5mal länger als breit; Tibiakeule fast dreimal so lang wie Stiel; Finger 1.5mal länger als Hand. Gelenkausschnitt der Tibiakeule klein. Trichobothrien-Taxie siehe Abb. 2, *ist* sehr weit distal etwa auf der Höhe von *est, et* und *it* ungefähr auf gleicher Höhe. Zähne auf beiden Fingern dichtstehend und bis zur Basis reichend, fester Finger mit etwa 90 gleichartigen, spitzen Zähnen; beweglicher Finger mit etwa 80 gleichartigen, aber flachen Zähnen (Abb. 2). — Beine. Coxa I (Abb. 6) mit rund 10 Zähnen am stumpf vorgezogenen Medialeck, Lateraleck deutlich vorgezogen, aber nicht ausgesprochen spitz. Laufbein IV (Abb. 4): Trochanter 2.4mal, Basifemur 2mal, Telofemur 2.2mal, Tibia 6.7mal, Metatarsus 4.5mal, Telotarsus 7mal länger als breit; Telotarsus 1.15mal länger als Metatarsus. Matatarsus basal und Telotarsus proximal der Mitte mit langem Tasthaar. Subterminalborste geteilt (Abb. 4).

Beziehungen: Die Art gehört wegen der distalen Stellung des Tasthaares *ist* und der Form der Palpen-Tibia in die Artengruppe um *blothroides* (Tömösvary 1882) und *praecipuum* (Simon 1879). Die Merkmale: Pedipalpen-Form, Stellung der Trichobothrien,

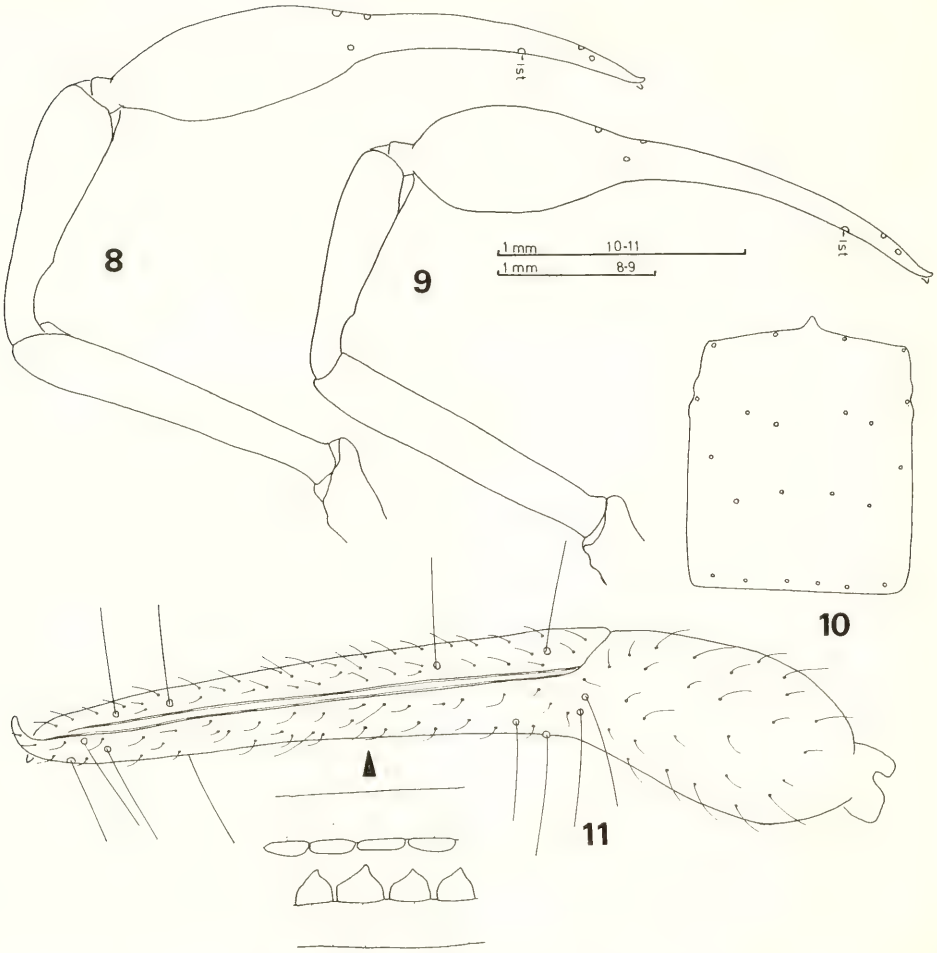


Abb. 8—11. *Neobisium odysseum* (Beier 1929) von Kreta (8) und aus dem Epirus (9—11). — 8—9. Linker Pedipalpus von dorsal, — 10. Carapax mit Chaetotaxie, — 11. rechte Pedipalpen-Chela von lateral.

Form des Epistom, Zahl der Carapax-Borsten und Zahl der Cheliceren-Borsten treten in der jetzt vorliegenden Kombination jedoch bei keiner der bislang beschriebenen Arten auf. Deshalb erwies sich eine Neubeschreibung als unumgänglich. Die verwandtschaftlichen Beziehungen in dieser Artengruppe sind noch völlig unklar. Beier (1947) hat eine taxonomische Revision dieser Gruppe versucht, die jedoch rein typologisch gegliedert ist. Mittlerweile ist bekannt, daß zum Beispiel die Zahl der Cheliceren-Borsten selbst innerhalb eines Individuums links und rechts variieren kann. Deshalb können diese Merkmale allein nicht zur Gruppen-Charakterisierung herangezogen werden.

Die engsten Beziehungen des neuen Fundes zeichnen sich zu *blothroides* ab, dies gilt besonders für die Form der Pedipalpen. Nicht übereinstimmend ist die kaum variable Ausbildung des Epistom, dieses soll bei *blothroides* lang und spitz sein, bei *spilianum* n. sp. ist es kurz und abgerundet. *Neobisium phaecum* Mahnert 1973, bei dem ebenfalls das Tasthaar *ist* weit distal inseriert, besitzt ganz andere Pedipalpen-Proportionen. Ich habe

die neue Art keiner Untergattung zugeordnet, da diese *(Ommatoblothrus, Blothrus)* bislang nur paraphyletische Gruppierungen und keine monophyletischen Einheiten darstellen.

Verbreitung: Die Artengruppe um *blothroides* ist in den Südalpen und auf dem Balkan nachgewiesen, der neue Fund ist der erste Nachweis dieser Gruppe auch in Griechenland. Die Insel Samos liegt nahe dem türkischen Festland und *spilianum* n. sp. kommt vielleicht auch dort vor. Die Art *blothroides* s. str. ist bislang nur aus Rumänien gemeldet.

Die Spilianis-Höhle liegt im Südosten von Samos in rund 200 m Höhe — 60 km davon entfernt findet sich im westlichen Bergmassiv in rund 800 m Höhe diejenige Höhle, aus der ein Pseudoskorpion einer anderen Familie, *Chthonius (E.) samius* Mahnert 1982 beschrieben worden ist (P. R. Deeleman in litt.).

2.2. *Neobisium odysseum* (Beier 1929) (Abb. 8—11)

Material. — Griechenland, Epirus, Höhle „Spilia Monasteri", Panaghia-Kipina, 15. VIII. 1983, 1 Expl. leg. C. Bonzano (SMNS 1003). — Griechenland, Kreta, Höhle „Doxa Spilia", Marathos, 10. + 13. II. 1981, 2 Expl. leg. P. R. Deeleman (SMNS 1128).

An Hand der Originalbeschreibung habe ich keine signifikanten Unterschiede gefunden, die eine Neubeschreibung beider Höhenpopulationen im Epirus und auf Kreta rechtfertigen. Ich nehme daher an, daß diese bislang weit disjunkten Areale noch durch weitere Funde auf anderen Inseln in Höhlen oder in tieferen Bodenhorizonten zusammenrücken. Zoogeographisch ist der Fund von Kreta von besonderem Interesse, da von dort noch kein sicherer Nachweis einer grottenadaptierten *Neobisium*-Art bekannt war — abgesehen von Beier (1931), dem Fundortverwechslungen vorlagen (Helversen & Martens 1972).

3. Liste griechischer Neobisiidae

Der folgenden Liste liegen die bislang publizierten Daten und neues Material aus dem Staatlichen Museum für Naturkunde Stuttgart (*SMNS + Sammlungsnummer*) zugrunde. Nicht berücksichtigt sind die Arten aus Kreta (Beier 1931), deren Herkunft falsch ist (Helversen & Martens 1972). Die Großbuchstaben nach den Veröffentlichungsjahren beziehen sich auf die Bibliographie von Schawaller (1980), diese Arbeiten sind nicht im Literaturverzeichnis zitiert.

3.1. Gattung *Acanthocreagris*

1. *A. anatolica* (Beier 1963E)
   Ankara und Akshehir (loc. typ.)
   Is.[1]) Rhodos (Beier 1966F, Mahnert 1974C)
2. *A. balcanica* (Hadzi 1939B)
   Athos (loc. typ.)
3. *A. beieri* Mahnert 1974C
   Epirus (loc. typ.)
4. *A. corcyraea* Mahnert 1976D
   Is. Korfu (loc. typ.)

---

[1]) Is. = Insel.

5. *A. leucadia* (Mahnert 1972A)
   Is. Levkas (loc. typ.)
   Epirus (Mahnert 1974C, ssp. *epirensis*)
6. *A. lycaonis* Mahnert 1978E
   Arkadien (loc. typ.).

3.2. Gattung *Neobisium*

1. *N. bosnicum* Beier 1939B
   Bosnien (loc. typ.)
   Is. Kephallinia (Mahnert 1973B, ssp. *ondriasi*)
2. *N. carcinoides* (Hermann 1804)
   Is. Kreta (Beier 1931A, *muscorum*)
3. *N. cephalonicum* (Daday 1888)
   Is. Korfu (Beier 1929C)
   Is. Kephallinia (Beier 1929C)
4. *N. corcyraeum* (Beier 1928A)
   Is. Korfu (loc. typ., SMNS 485)
   Is. Karpathos (SMNS 620, 621, 914, 951)
   Thessalien (SMNS 707)
5. *N. erythrodactylum* (L. Koch 1873)
   Is. Korfu (Beier 1929C, SMNS 486—488)
   Is. Kephallinia (Beier 1929C)
6. *N. fuscimanum* (C. L. Koch 1843)
   Korfu (Beier 1929C, Beier 1963C, SMNS 489, 490)
   Makedonien (SMNS 704)
7. *N. hellenum* Simon 1885
   Athen (Beier 1963A)
   Is. Euböa (Beier 1963A)
   Is. Naxos (Beier 1963A)
   Is. Rhodos (Caporiacco 1948A)
   Is. Kreta (Mahnert 1979F, Determination unsicher)
8. *N. moreoticum* Beier 1931B
   Kumani/Peloponnes (loc. typ.)
   Is. Santorin (Schmalfuss & Schawaller 1984A, SMNS 551)
   Is. Samos (SMNS 1120, 1167)
   Is. Rhodos (SMNS 1114, 1170)
   Is. Kreta (SMNS 1117, 1118)
9. *N. odysseum* (Beier 1929C)
   Is. Korfu (loc. typ.)
   Epirus (SMNS 1003)
   Is. Kreta (SMNS 1128)
10. *N. peloponnesiacum* (Beier 1928A)
    Peloponnes (loc. typ.)
11. *N. phaecum* Mahnert 1973A
    Is. Korfu (loc. typ.)
12. *N. phitosi* Mahnert 1973B
    Is. Zakynthos (loc. typ.)
13. *N. reitteri* (Beier 1928A)
    Peloponnes (loc. typ.)
    Is. Lemnos (SMNS 1168)
    Is. Kreta (Beier 1931A, Beier 1966G, SMNS 1116)

14. *N. ressli* Beier 1964M
Is. Zypern (SMNS 1149)

15. *N. rhodium* Beier 1961F
Is. Rhodos (loc. typ., Beier 1966F, SMNS 310—314, 1115, 1171—1175)
Is. Karpathos (SMNS 943, 950, 1113)
Is. Kasos (SMNS 944)

16. *N. spilianum* n. sp.
Is. Samos (loc. typ., SMNS 1164)

17. *N. sublaeve* (Simon 1879)
Peloponnes (Beier 1929C)
Is. Korfu (Beier 1929C)

18. *N. sylvaticum* (C. L. Koch 1835)
Athen (SMNS 1119)
Peloponnes (Beier 1929C)
Makedonien (SMNS 705)
Is. Korfu (Beier 1929C)
Is. Kephallinia (Beier 1929C)
Epirus (SMNS 706)
Is. Kreta (Beier 1931A)

19. *N. validum* (L. Koch 1873)
Is. Rhodos (Beier 1966F).

3.3. Gattung *Roncus*

1. *R. corcyraeus* Beier 1963A
Is. Korfu (loc. typ., Beier 1963C, Mahnert 1973A)
Is. Levkas (Mahnert 1975A, ssp. *minor*)
Epirus (Mahnert 1975A, ssp. *minor*)

2. *R. giganteus* Mahnert 1973B
Is. Zakynthos (loc. typ. Mahnert 1975A)

3. *R. liebegotti* Schawaller 1981B
Is. Giura/N-Sporaden

4. *R. lubricus* L. Koch 1873
Peloponnes (Mahnert 1975A, Mahnert 1978E)
Epirus (SMNS 708)
Is. Korfu (Beier 1929C, SMNS 480—482)
Is. Kephallinia (Mahnert 1975A)
Is. Kreta (Beier 1931A)

5. *R. parablothroides* Hadzi 1938A
Is. Karpathos (SMNS 1166)
Is. Kasos (SMNS 949)

6. *R. peramae* Helversen 1969A
Epirus (loc. typ., Mahnert 1975A).

4. Literatur

Beier, M. (1931): Zoologische Streifzüge in Attika, Morea und besonders auf der Insel Kreta. III. Pseudoscorpionidea. — Abh. naturw. Ver. Bremen, **28:** 91—100; Bremen.

— (1947): Die mit *praecipuum* Simon verwandten Arten der Gattung *Neobisium* (Pseudoscorp.). — Eos, **23:** 165—183; Madrid.

Helversen, O. & J. Martens (1972): Unrichtige Fundort-Angaben in der Arachniden-Sammlung Roewer. — Senckenbergiana biol., **53:** 109—123; Frankfurt.

Schawaller, W. (1980): Bibliographie der rezenten und fossilen Pseudoscorpionidea 1890—1979 (Arachnida). — Stuttgarter Beitr. Naturk., (A) **338:** 1—61; Stuttgart.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Wolfgang Schawaller, Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart (Museum am Löwentor), Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1.

ISSN 0341-0145

Schriftleitung: Dr. Wolfgang Seeger, Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1
Gesamtherstellung: Gulde-Druck GmbH, D-7400 Tübingen 1

932
H

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

SMITHSONIAN
JUN 16 1986
LIBRARIES

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 387	41 S.	Stuttgart, 31. 3. 1986

Diagnostik, Verbreitung und Biologie der europäischen *Caenis*-Arten (Ephemeroptera: Caenidae)

Diagnoses, Distribution, and Biology of the European Species of the Genus *Caenis* (Ephemeroptera: Caenidae)

Von Peter Malzacher, Ludwigsburg

Mit 6 Abbildungen

Summary

(1.) Detailed diagnoses are given of the 12 *Caenis* species at present known in Europe.
(2.) *Caenis lactea* Pictet 1843 and *Caenis lactella* Eaton 1884 are stated to be synonyms of *Caenis horaria* (Linné 1758).
(3.) Two new subspecies of *Caenis macrura* and one of *Caenis pseudorivulorum* are described (*C. macrura helenica* ssp.n., *C. macrura minoica* ssp.n. and *C. pseudorivulorum belfiorei* ssp.n.).
(4.) *Caenis strugaensis* Ikonomov 1961, which is considered to be a good species, is described from new material.
(5.) There are intermediate stages between the species of the *pseudorivulorum*-group which may possibly be the result of hybridization.
(6.) The distribution, the biology, and the ecology of all species is outlined.
(7.) The life-cycles of the species depend on the latitude or rather on the climate. In Northern Europe most species are univoltine, but in the southern parts of the continent they have two or more generations a year.
(8.) Some characters of daily rhythms and swarming behaviour seem to be specific in species and species-groups.
(9.) A distribution-diagram as in the Limnofauna Europaea is given. A discussion of the types of distribution concludes the paper. The species *C. macrura* and *C. luctuosa* are presumed to have originated from an East-West disjunction indicated by their Mediterranean distribution.

Zusammenfassung

1. Für die 12 bis heute bekannten europäischen *Caenis*-Arten werden ausführliche Artdiagnosen gegeben.
2. *Caenis lactea* Pictet 1843 und *Caenis lactella* Eaton 1884 werden zu Synonymen von *Caenis horaria* (Linné 1758) erklärt.

3. Von *Caenis macrura* werden zwei neue Subspezies und von *Caenis pseudorivulorum* eine neue Unterart beschrieben (*C. macrura helenica* ssp.n., *C. macrura minoica* ssp.n. und *C. pseudorivulorum belfiorei* ssp.n.).
4. *Caenis strugaensis* Ikonomov 1961 wird als eigene Art geführt und anhand von neuem Material beschrieben.
5. Bei den Arten der *pseudorivulorum*-Gruppe gibt es Zwischenformen, die möglicherweise durch Bastardisierung entstanden sind.
6. Für alle Arten wird ein Abriß der Verbreitung, der Biologie und der Ökologie gegeben.
7. Der Lebenszyklus der einzelnen Arten ist von der geographischen Breite beziehungsweise von den klimatischen Verhältnissen abhängig. In Nordeuropa sind die meisten Arten univoltin, im Süden dagegen bi- oder polyvoltin.
8. In der Tagesrhythmik und beim Schwärmflug zeichnen sich art- und gruppenspezifische Verhaltensweisen ab.
9. Eine Zusammenfassung der Verbreitungsangaben nach dem Schema der Limnofauna Europaea und eine Diskussion der einzelnen Verbreitungstypen schließen die Arbeit ab. Für das Artenpaar *Caenis macrura/Caenis luctuosa* wird dabei eine Entstehung durch Ost-West-Disjunktion wahrscheinlich, wofür besonders das Verbreitungsbild im Mittelmeerraum Hinweise liefert.

Inhalt

1. Einleitung 2
2. Artdiagnosen 3
2.1. Die *horaria*-Gruppe 3
2.1.1. *Caenis horaria* 3
2.1.2. *Caenis robusta* 7
2.1.3. *Caenis strugaensis* 10
2.2. Die *rivulorum*-Gruppe 12
2.2.1. *Caenis rivulorum* 12
2.3. Die *macrura*-Gruppe 15
2.3.1. *Caenis macrura* 15
2.3.2. *Caenis martae* 19
2.3.3. *Caenis luctuosa* 20
2.4. Die *pseudorivulorum*-Gruppe 22
2.4.1. *Caenis pseudorivulorum* 22
2.4.2. *Caenis beskidensis* 25
2.5. Die *pusilla*-Gruppe 28
2.5.1. *Caenis pusilla* 28
2.6. Die *lactea*-Gruppe 31
2.6.1. *Caenis lactea* 31
2.7. Die *valentinae*-Gruppe 34
2.7.1. *Caenis valentinae* 34
3. Verbreitungsbild der europäischen *Caenis*-Arten 35
4. Literatur 38

1. Einleitung

In der vorhergegangenen Arbeit über europäische *Caenis*-Arten (Malzacher 1984) wurde hauptsächlich auf die Charakterisierung der Artengruppen Wert gelegt, während auf genaue Beschreibungen der einzelnen Arten aus technischen Gründen verzichtet werden mußte. Dies soll in der vorliegenden Arbeit nachgeholt werden. Dabei wurde angestrebt, alle diagnostisch verwertbaren Merkmale zu beschreiben und für jedes den Vergleich zwischen allen Arten zu ermöglichen. Dazu mußten die Abbildungen aus der oben genannten Arbeit herangezogen werden. *Alle Hinweise auf Tafel-Abbildungen beziehen sich auf* Malzacher *(1984)* und sind dort nachzusehen. Alle Angaben zum Bau der Eier wurden aus Malzacher (1982) entnommen. Die Untersuchungen ergaben, daß

die meisten Merkmale innerhalb einzelner Arten und Populationen sehr variabel sind. Es ist daher empfehlenswert, zur Diagnose und Unterscheidung nahe verwandter Arten möglichst viele Merkmale heranzuziehen. Im Falle von *Caenis pseudorivulorum*/*Caenis beskidensis* wurde dies durch Merkmalsprofile veranschaulicht. Die Beschreibungen von Verbreitung, Biologie und Ökologie enthalten alle mir bekanntgewordenen Literaturangaben zu diesen Themen sowie eigene Beobachtungen und Erkenntnisse.

Weitere Materialien, Hinweise und Anregungen erhielt ich von den Kollegen Dr. D. Braasch (Potsdam), Dr. N. Kluge (Leningrad), Dr. F. Krapp (Bonn) und Dr. Nilgün Kazanci (Ankara). Ihnen, wie auch allen, die schon in der ersten Arbeit namentlich genannt wurden, gilt mein aufrichtiger Dank.

2. Artdiagnosen

Von fast allen Arten werden männliche und weibliche Imagines und die Larven beschrieben. Von *C. strugaensis* standen keine Weibchen zur Verfügung und von *C. valentinae* sind die Larven unbekannt.

Die Subimagines beiderlei Geschlechts sind den Imagines sehr ähnlich. Sie unterscheiden sich lediglich durch einen dichten Trichombesatz der Oberfläche und im männlichen Geschlecht durch kürzere Vorderbeine und Cerci. Die männlichen Genitalien sind — mit Ausnahme der Penisform — mit den imaginalen identisch. Auf die Beschreibung der Subimagines wird daher verzichtet.

Die Beschreibung der Larven bezieht sich, soweit nicht anders vermerkt, auf ältere Larven und Nymphen. Lediglich die Beschreibung der Epidermispigmentierung *(EP)* basiert auf jungen Larven, da bei diesen die Pigmentmuster klarer ausgebildet sind. Die Chitinfärbung *(CF)* tritt dagegen erst bei älteren Larven voll in Erscheinung (cf. Malzacher 1984: 11 und 7). Für die beiden Färbungskomponenten werden im folgenden die obigen Abkürzungen verwendet.

2.1. *Die horaria-Gruppe*

2.1.1. *Caenis horaria* (Linné 1758)

Linné 1758: 547 (sub *Ephemera horaria*); — Stephens 1835: 61 (sub *Caenis dimidiata*); — Pictet 1843: 276 (sub *Caenis lactea*) syn. nov.; — Eaton 1871: 95 (sub *Caenis dimidiata*); — Eaton 1884: 142 (sub *Caenis dimidiata*); — Eaton 1884: 144 (sub *Caenis lactella*) syn. nov.; — Bengtsson 1912b: 6; — Bengtsson 1917: 181; — Kimmins 1954: 39; — Macan 1955: 129; — Saaristo 1966: 69; – Kimmins 1971: 312.

Bemerkungen zur Nomenklatur

Zunächst unter dem Namen *Caenis dimidiata* Stephens 1835 beschrieben. Die Synonymie *Caenis dimidiata* Stephens = *Ephemera horaria* Linné — von Wallengreen vertreten und von Bengtsson (1912b) schriftlich festgelegt — ist nach heutigen Gesichtspunkten fragwürdig und nicht nachprüfbar. Sie wurde jedoch von Kimmins (1971), bei der Aufstellung des Lectotypus von *C. dimidiata* aus der Stephensschen Sammlung, bekräftigt.

Unklar war bisher, welche Art Pictet (1843) unter *C. lactea* verstand (cf. Jacob 1974: 95). Pictet macht jedoch sehr genaue Angaben zur Lebensweise, wonach es sich bei *C. lactea* sensu Pictet um eine Art handelt, die im Sommer massenhaft an großen Seen (Genfer See) vorkommt. Sie fliegt sehr spät, erst nach Einbruch der Dunkelheit, und sammelt sich in großen Mengen am Licht. Dies trifft auf 2 Arten zu: *C. horaria* und *C. lactea* Burmeister. Die letztere fliegt allerdings erst im Spätsommer, und Massenflüge sind

nur von kleineren eutrophen Seen bekannt. PICTET gibt noch 2 Hinweise, die den eindeutigen Ausschluß von *C. lactea* Burmeister erlauben:

1. Abdomen weiß, mit undeutlichen dunklen Flecken an den Seiten der Segmente. (Bei *C. lactea* konzentriert sich die Färbung in der Mitte.)
2. Die Abbildung des männlichen Vorderbeines (Pl. 43: 3). Sie zeigt ein Verhältnis von Femur zu Tibia von 0,57. Dies fällt in den Bereich von *C. horaria* (0,53—0,58, im Gegensatz dazu *C. lactea:* 0,43—0,47). Auch das Längenverhältnis der Tarsalglieder entspricht dem von *C. horaria.*

Es gilt also: *Caenis lactea* Pictet 1843 = *Caenis horaria* (Linné 1758). Demnach ist auch (cf. JACOB 1974: 95/96): *Caenis lactella* Eaton 1884 = *Caenis horaria* (Linné 1758).

Material

Zahlreiche Tiere aller Entwicklungsstadien vom Bodenseegebiet sowie Larven von verschiedenen Fundorten Südwestdeutschlands. — ♂♂ (incl. Subimagines) aus Schleswig-Holstein (leg. FISCHER), aus der Eifel (leg. MÜLLER-LIEBENAU), aus Polen, Pommersche Seenplatte (leg. SOWA), von Lunz, Niederösterreich (coll. PUTHZ), Crna-Gora, Jugoslawien (coll. PUTHZ). — 1 ♂ (sub *lactella*) vom Madüsee (coll. MÜLLER-LIEBENAU), mehrere ♂♂ (sub. *lactea*) aus dem Wiener Museum. — ♀♀ (incl. Subimagines) aus der Bretagne (leg. THIBAULT). — Larven von Berlin, Havelseen (coll. PUTHZ) und aus dem Mündungsbereich des Ångeran, Schweden (leg. K. MÜLLER).

Männchen

Körperlänge [mm]: 3,2 (Extreme: 2,8—3,7), Flügellänge: 3,3 (3,1—3,6). Nach SARRISTO (1966): Körperlänge 2,5—4,1 und Flügellänge 2,6—4,0.

CF: Kopf und Pronotum weißlich bis gelbbraun, Mesonotum gelbbraun bis kastanienbraun oder dunkelbraun, Pleuren und Metanotum gleich, nur etwas schwächer. Abdomen hell weißlich bis gelblich-braun. Cerci weiß, ohne Ringelung. Beine weiß bis gelblich, Coxae, Kniegelenke und Vorderfemora manchmal braun getönt.

EP: Kopf und Pronotum entsprechen — mit großer Variabilität — dem Grundschema[1]). Kopf deutlich stärker pigmentiert als das Pronotum, welches eher zu einer Reduktion der EP neigt. Am Pronotum sind 2 (meist vorhandene) schwarze Punkte links und rechts der Mitte, nahe dem Hinterrand, artcharakteristisch. Oft auch in der Mitte des Mesonotum 2 paramediane schwarze Pigmentflecken. Die Abdominaltergite 1—6 und die Vorderhälfte des 7. mit EP. Bei stark gefärbten Exemplaren sind sie fast durchgehend schwarzbraun; dann auch auf den hellen Randstreifen der Tergite kleine schwarze Flecken. Bei den Tergiten 1, 2 und 7 kann die Färbung von der Mitte aus bis zur vollständigen Pigmentlosigkeit reduziert sein. Femora nahe dem distalen Ende (fast immer) mit einem kleinen schwarzen Fleck, den schon EATON (1871) beschrieb. Unregelmäßig geformte schwarze Makeln an Vorder- und Hinterflächen der Coxae. Vorderfemora manchmal diffus grau pigmentiert.

Fühlergeißel an der Basis stark und asymmetrisch erweitert (MALZACHER 1984: Taf. 10: 3). Die bauchige Vorwölbung ist dorsoventrad gerichtet und hat an ihrer Oberfläche eine in der Längsachse des Fühlers ausgerichtete schlitzförmige Vertiefung. Diese ist im Inneren von verdichtetem Zellmaterial umgeben. Die Vermutung liegt nahe, daß es sich hierbei um ein Sinnesorgan handeln könnte (Taf. 10: 4). Verhältnis von Vorderfemur zu -tibia 0,53—0,58. Tarsalglieder 1 und 2 etwas länger als 2—5. Prosternum gleichseitig dreieckig, mit konkaven Seiten. Hinterrand des 2. Abdominaltergits mit langem fingerförmigem Fortsatz.

---

[1]) MALZACHER (1984: 7—8).

Penis amboßförmig, mit dreieckigen Loben; Breite variabel. Penisschaft vom konvexen Hinterrand des Styligers nur teilweise bedeckt. Der schwer zu erkennende Styligersklerit ist kurz und sehr breit, mit 2 etwas nach innen gerichteten Apophysen am Vorderrand. Zentralsklerit nicht sichtbar (Taf. 1: 1—3). Gonopoden gerade und nach hinten gerichtet. Sie enden in einer langen, stark sklerotisierten Spitze, die ganz schwach nach innen abgewinkelt ist. Oberfläche mit echten Borsten und einigen Trichomen (Taf. 8: 1—4). Nach SAARISTO (1966) sind die Gonopoden manchmal leicht bräunlich getönt, selten auch die lateralen Ränder des Styliger (Lateralsklerite). Im Normalfall sind jedoch alle Teile der Genitalien hell-gelblich bis weiß.

Weibchen

Körperlänge [mm]: 3,8—5,8. Flügellänge: 3,6—5,0.

Färbung entspricht weitgehend der des Männchens. EP an Kopf und Prothorax diffuser. Am Abdomen, das durch die Eier eine gelbe Grundfärbung bekommt, ist die Pigmentierung meist auf die Tergite 3—6 beschränkt.

Basale Erweiterung der Fühlergeißel eckig abgesetzt, nicht so deutlich wie beim Männchen (Taf. 10: 2). Prosternaldreieck breiter als beim Männchen, die Seiten kaum konkav, Spitze verrundet oder offen. Mit fingerförmigem Fortsatz am 2. Abdominaltergit. Lateralfilamente, besonders an den Segmenten 5—8, lang (Taf. 11: 6).

Eier mit 2 Micropylen.

Larve

Körperlänge der Nymphe: Bis 6,5 mm.

CF: Meso- und Metanotum, große Teile des Kopfes und des Pronotum, die Deckkiemen, die lateralen Teile der Abdominaltergite und oft auch die Sternite im vorderen lateralen Bereich sind braungelb bis intensiv braun gefärbt, ebenso 2 mehr oder weniger breite Bänder in der Mitte der Tibien und die distalen Enden der Femora.

EP: Kopf zwischen den Ocellen manchmal diffus pigmentiert. Pro- und Mesonotum mit variablem Flecken- und Linienmuster und 2 charakteristischen schwarzen Punkten links und rechts der Mittellinie (Taf. 12: 1). Mehrere Pigmentflecke an den Pleuren und an den Coxen; ein kleiner schwarzer Fleck am distalen Ende der Femora. Die Abdominaltergite 1—6(7) sowie die Basis der Kiemen mit unterschiedlich starker EP. Manchmal auch kleine Flecke an den Vorderecken der Tergite 8 und 9. Alle Epidermispigmente, auch die im Vorderarm, sind tiefschwarz.

2. Segment des Labialpalpus entlang der Mittellinie etwa 1,5mal so lang wie das dritte (Abb. 1c). Wangenrand vor dem Auge leicht vorgewölbt. Ränder des Pronotum breit flügelartig abgesetzt. Sie divergieren nach vorne, sind etwa in der Mitte eingeknickt und bilden mit dem weit ausladenden und lateral vorgezogenen Vorderrand mehr oder weniger abgerundete Ecken (Taf. 13: 7). Seitenrand des Mesonotum (dorsad von der Coxa) mit einer deutlichen Vorwölbung, die etwas nach hinten gerichtet ist (Taf. 12: 1). Tarsalklauen der Vorderbeine lang, schmal und wenig gekrümmt (MACAN 1979). Die basale Bezahnung erreicht kaum die Mitte des Innenrandes (Taf. 13: 2). Transversale Borstenreihe auf den Vorderfemora besteht aus langen, dünnen, apikal schwach gefiederten Borsten. Microtrichien-Band an der Unterseite der Deckkieme aus kurzen Querreihen von je 2—4(5) breiten Schuppenborsten bestehend, die sich oft dachziegelartig überlagern (Taf. 18: 11). Abdominale Lateraldornen kräftig, mehr als ⅓ der Segmentlänge erreichend. Seiten des 9. Segmentes fast parallel, Hinterrand stark vorgewölbt, mit langen, kräftigen, zur Mitte gebogenen Borsten (Taf. 21: 2).

Dorsale Oberfläche von Kopf und Thorax mit feiner Körnchenstruktur. Im vorderen Drittel des Pronotum und am Innenrand der Flügelscheiden zum Teil raspelzahnartig. Abdominaltergite, Deckkiemen und Femora mit feinen spitzen Zähnchen. Dorsale Oberfläche mit zahlreichen langen Borstenhaaren besetzt. Dazwischen finden sich kürzere Borsten, die apikal gefiedert oder gespalten sein können. Andere verbreitern sich distal zu einer äußerst feinen, großflächigen Membran. Die hinteren Sternite mit feinen, an der Spitze manchmal gefiederten Borsten.

Verbreitung, Biologie und Ökologie

C. horaria ist in Europa weit verbreitet und häufig. Nicht nachgewiesen wurde die Art bisher in den Pyrenäen, in den Karpaten, im Kaukasus, in Kleinasien und den Kaspischen Niederungen.

Illies (1967) gibt eine paläarktische Verbreitung an.

Den hauptsächlichen Lebensraum bilden stehende Gewässer aller Art, wie sie in den Rückzugsgebieten der letzten Vereisung gehäuft auftreten. Bezüglich des Trophiegrades stellt die Art kaum Ansprüche. In Süddeutschland kommt sie im oligotrophen Feldsee ebenso vor, wie in den verschiedenen mesotrophen Bereichen des Bodensees und in eutrophen Teichen und Altwässern. Lediglich die Populationsdichte ist — über das Nahrungsangebot — mit dem Trophiegrad korreliert. Mothes fand 1967 in den eutropheren Teilen des Stechlinsees Besiedlungsdichten bis zu 9500 Individuen pro m^2; in den oligotropheren Teilen liegen die Maximalwerte bei 4700. Im Litoral des Bodensees findet man die Larven hauptsächlich auf verfestigtem Geröllgrund (Stein- und Kiespflaster, Malzacher 1973), wo sehr feiner Pflanzen-Detritus (vermischt mit einzelligen Algen, Bakterien etc.) sedimentiert wird. Das Gemisch ist durch gallertbildende Diatomeen und durch die Abscheidungen anderer Makroinvertebraten verfestigt. Neben stehenden Gewässern wird die Stillwasserzone des Potamal im β-mesosaproben Bereich besiedelt (Jacob 1972); häufig auch Brackwasser, so zum Beispiel große Teile des Ostsee-Litorals, bei einer Salinität bis zu 5,5‰ (Saaristo 1966, Lingdell & Müller 1979, 1982).

Eine winterliche Diapause in der Entwicklung der Larven wird von mehreren Autoren beschrieben. Ansonsten ist der Lebenszyklus, je nach geographischer Lage und den Klimabedingungen oft unterschiedlich. In Böhmen haben die Larven bis zur Überwinterung einen erheblichen Teil ihrer Entwicklung durchlaufen. Der Frühjahrsgeneration folgt nach 2—3 Monaten eine (in sehr günstigen Fällen sogar 2) kurz aufeinanderfolgende Sommergeneration(en) (Landa 1968). Zwei Generationen pro Jahr beschreibt auch Jaźdźewska (1971) für Polen. Nach Lichtenberg (1973) erreichen die Larven bei Wien bis zur Diapause nur eine Größe von 1—2 mm. Das Wachstum setzt im März wieder ein. Die Flugzeit dauert von Ende Mai bis Ende August, was auch den Verhältnissen am Bodensee entspricht. In beiden Fällen müssen 2 kurz aufeinanderfolgende Sommergenerationen angenommen werden. In Nord- und Nordwesteuropa wurde dagegen nur eine Generation beobachtet. Die Imagines fliegen in England und Norwegen von Juni bis Juli (Moon 1938 und Brittain 1974) oder von August bis September (Lingdell & Müller 1982). Andererseits gibt Aro (1928) für Finnland eine sehr lange Flugperiode, nämlich Mai bis September an. Auf eine Abhängigkeit von der Gewässertemperatur weisen Lingdell & Müller (1981) hin. Nach Zufuhr von Kühlwasser eines neu in Betrieb genommenen Reaktors in einen Testsee brachte dieser eine zusätzliche Herbstgeneration hervor.

Nach Kurtze (1974) ist *C. horaria* ein Dämmerungsflieger. Seine Beobachtungen bei Kiel ergaben, daß die Schwarmaktivität ihr Maximum in der Regel sogar erst nach Ablauf der bürgerlichen Dämmerung, d.h. nach Eintritt völliger Dunkelheit erreicht und Anfang Juli erst nach Mitternacht zu Ende geht. Ganz ähnlich sind meine eigenen Beobachtungen

vom Bodensee. Die Subimagines schlüpfen etwa ab 19⁰⁰ Uhr, um sich im Verlauf von ½ Stunde noch einmal zu häuten. Die Hauptflugzeit ist nach Eintritt der Dunkelheit. Dann schwärmen die Männchen über der Uferbank und den seenahen Uferbereichen. Diese Schwärmzone, je 5—10 m land- und seewärts der Uferlinie, gibt auch SAVOLAINEN (1978) an. An südfinnischen Gewässern konnte er *C. horaria* ebenfalls nur in den Abendstunden (von 18⁰⁰ bis 21⁰⁰ Uhr und später) beobachten. Er beschreibt auch Form und Größe der Schwärme und ihre Abhängigkeit vom Wind. LICHTENBERG (1973) berichtet auch von Schwärmen in der Morgendämmerung (?).

2.1.2. *Caenis robusta* Eaton 1884

EATON 1884: 145; — BENGTSSON 1912a: 107 (sub *Caenis incus*); — BENGTSSON 1913: 295 (sub *Caenis incus*); — BENGTSSON 1917: 181 (sub *Caenis incus*); — KIMMINS 1954: 39; — MACAN 1955: 131; — MÜLLER-LIEBENAU 1958: 59; — SAARISTO 1966: 78.

Bemerkungen zur Nomenklatur

DEGRANGE (1957b) erkannte, daß die Beschreibungen der Imagines und Nymphen von *C. robusta* durch KIMMINS (1954) und MACAN (1955) in allen diagnostischen Details mit der Beschreibung von *C. incus* durch BENGTSSON (1912a und 1917) identisch sind. Seine eigenen Untersuchungen der charakteristischen, von BENGTSSON (1913) beschriebenen Eistrukturen gaben dann die Gewißheit, daß die beiden Arten konspezifisch sind. Dies bestätigte auch SAARISTO (1966), der Paratypen von BENGTSSON untersuchte. Eine ausführliche Diagnose der Art gab MÜLLER-LIEBENAU (1958).

Material

Zahlreiche Nymphen und Larven aller Größen aus dem Bodenseegebiet. — 1 ♂, mehrere ♀♀, viele Larven und Exuvien sowie Subimagines beiderlei Geschlechts von Krefeld (leg. MÜLLER-LIEBENAU). — Zahlreiche ♂♂ und ♀♀ aus Schleswig-Holstein (coll. MÜLLER-LIEBENAU). — 1 ♂ und 2 Nymphen von Dresden (leg. JACOB), 1 Nymphe aus Polen, Pommersche Seenplatte (coll. SOWA). — Zahlreiche ♂♂, 2 ♀♀ aus Jugoslawien, Crna Gora (coll. PUTHZ). — 2 ♂♂, 1 ♀ aus der Türkei, Antalya (coll. PUTHZ).

Männchen

Körperlänge [mm]: 4,4 (3,9—5,0). Flügellänge: 3,8 (3,5—4,0). Im Gegensatz zu den meisten anderen Arten sind die Flügel deutlich kürzer als der Körper.

CF: Kopf und Pronotum gelbbraun bis mittelbraun. Meso- und Metanotum helltabakbraun bis dunkelbraun. Abdomen hell. Cerci weiß, ohne Ringelung. Beine weiß, Vorderfemora, Knie und Basis der Tibien bräunlich.

EP: Vertexregion annähernd pigmentfrei; Teile von Frons und Oberlippe, die Fühlerbasen und der Hinterrand der Augenbasen dagegen stark pigmentiert. Pronotum entsprechend dem Grundschema, aber mit großen hellen Flächen seitlich des nur schwachen medianen Flecks. Stark pigmentiert sind der Teil vor der Querfalte, die Seitenränder und die Hinterecken. Oft EP im Bereich von Scutellum und Postscutum des Mesonotum. Mehrere Flecken an Meso- und Metapleuren. Alle Tergite seitlich der hellen Mittellinie mit EP, oft mit lateralen hellen Einbuchtungen, die im 7. und 8. Segment besonders groß und halbkreisförmig sind. Eine Reduzierung der Flecken ist möglich bis auf kleine Pigmentreste neben den abgesetzten Lateralflächen, an den Hinterrändern oder seitlich der Mittellinie. Das 7. Tergit kann völlig hell sein. C, Sc und R (manchmal auch die basalen Teile von M und C_1) von graubraunem Pigment flankiert.

Verhältnis von Vorderfemur zu -tibia 0,65—0,72. Tarsalglieder 1 und 2 zusammen

deutlich kürzer als 3—5. Prosternaldreieck lang, mit relativ schmaler Basis und leicht konvexen Seiten. 2. Abdominaltergit mit fingerförmigem Fortsatz. Segmente 4—8 mit sehr langen Lateralfilamenten.

Penis amboßförmig, mit weit ausladenden Loben und kurzer Penisfurche. Der breite, schwer zu erkennende Styligersklerit hat 2 lange, nach innen gebogene Apophysen (MALZACHER 1984: Taf. 2: 1—2). Gonopoden kurz, nur etwa halb so lang wie der Penis. Die sklerotisierte Spitze kann mehr oder weniger stark reduziert sein (Taf. 8: 5—7). Genitalien — bis auf den länglich-ovalen, bräunlich gefärbten Zentralsklerit — weiß. Lateralfortsätze des 9. Segments bei verschiedenen Populationen oft von unterschiedlicher Länge (cf. Taf. 2: 1 und 2).

Weibchen

Körperlänge [mm]: 4,5—7,0. Flügellänge: 4,8—5,6.

Färbung entspricht der des Männchens. EP am Abdomen manchmal etwas kräftiger.

Prosternalfortsatz langgestreckt. Seiten im vorderen Drittel etwas nach innen gebogen. Spitze breit stumpf oder offen. Mit fingerförmigem Fortsatz am 2. Abdominaltergit, manchmal auch ein sehr kurzer Fortsatz am 1. Tergit. Lateralfortsätze sehr lang, mit breiter Basis und scharfer Spitze.

Eier mit 2 Epithemata, die aus langen, um die Pole gewundenen Fäden bestehen. Chorion mit Netzleisten.

Larve

Körperlänge der Nymphe: Bis 9 mm.

CF: Gelbbraun bis dunkelbraun, mit charakteristischer heller Zeichnung: Ein heller Mittelstreifen über Kopf, Thorax und die vorderen Abdominaltergite. Mesonotum jederseits mit 6 großen Flecken. Zahlreiche, dicht stehende helle Punkte auf Vertex, Pro- und Mesonotum. Auch die Adern der Flügelanlage sind hell.

EP: Pigmentflecken um die Fühlerbasen und am Hinterrand des Kopfes neben den Augen. Pronotum mit einigen zusammenfließenden Flecken am Seitenrand (im vorderen Drittel) und einem schmalen Band am Hinterrand. Mesonotum mit EP an den Schultern und der Basis der Flügelanlagen. Außerdem 2 intensiv schwarze Flecken hinter den Schultern. Bei jungen Larven ist der Innenrand der Flügelscheiden schwarz gezeichnet (Taf. 12: 4). Metanotum mit einem unterbrochenen Querband. Abdominaltergite ähnlich gezeichnet wie bei der Imago. Besonders schön sind die seitlichen Einbuchtungen und die Pigmentverdichtungen am Hinterrand oder im vorderen Drittel der Tergite zu sehen. EP findet sich auch an den Pleuren des Thorax und je ein kleiner kräftiger Fleck an der Hinterseite jeder Coxa.

2. Segment des Labialpalpus 0,8 bis 1,0mal so lang wie das dritte (Abb. 1a). Wangenrand vor den Augen nur ganz schwach vorgewölbt (Abb. 2a). Vorderrand des Pronotum gerade, lateral nicht vorgezogen. Seitenränder parallel oder nach vorne schwach divergierend, im vorderen Drittel nach außen abgeknickt. Sie bilden mit dem Vorderrand eine scharfe Ecke, die manchmal hakenartig nach vorne gebogen ist (Taf. 13: 9). Tarsalklauen distal stark eingekrümmt. Etwa ⅔ des Innenrandes mit kräftigen Zähnchen besetzt (Taf. 13: 1). Kräftige Borsten entlang der Mittellinie der Vorderfemora; keine transversale Borstenreihe. Das Microtrichien-Band an den Deckkiemen besteht aus Querreihen von (4)5—8 gefiederten Schuppenborsten. Die äußeren Borsten der Reihen sind meist schmäler als die innen gelegenen (Taf. 18: 13). Posteriomedianer Fortsatz am 2. Abdominaltergit

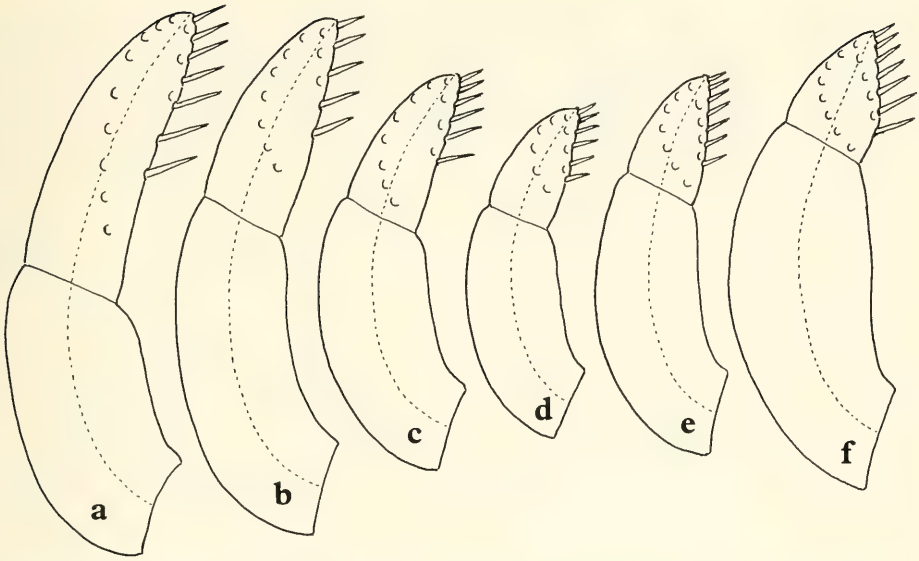


Abb. 1. Zweites und drittes Segment des Labialpalpus. — a. *C. robusta,* — b. *C. lactea,* — c. *C. horaria,* — d. *C. pseudorivulorum,* — e. *C. beskidensis,* — f. *C. macrura.*

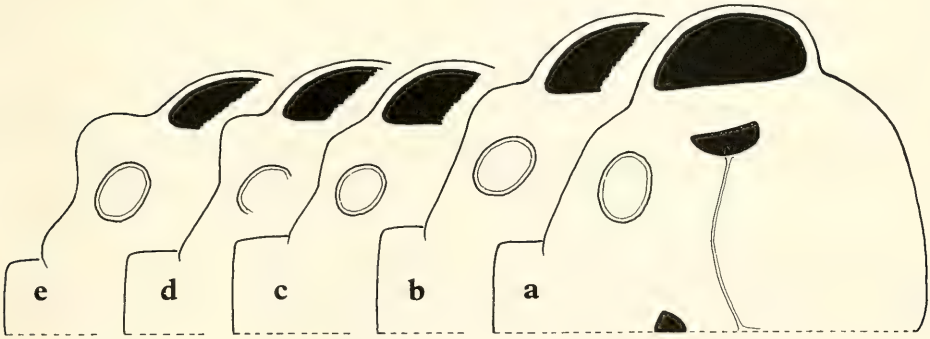


Abb. 2. Wangenrand zwischen Auge und Clypeus. — a. *C. robusta,* — b. *C. luctuosa,* — c. *C. pseudorivulorum,* — d. *C. beskidensis,* — e. *C. rivulorum.*

kurz und spitz. Lateraldornen flügelartig erweitert; erreichen bis zu ⅔ der Segmentlänge. Seiten des 9. Segmentes fast gerade und parallel oder schwach nach hinten konvergierend. Hinterrand etwa halbkreisförmig, mit langen dünnen, zur Mitte gebogenen Borsten (Taf. 19).

Die Oberflächenstruktur ist der von *C. horaria* ähnlich. Neben langen dünnen Borsten gibt es kurze, pinselförmige an Mesonotum, Flügelscheiden, Deckkiemen, Femora sowie an Ober- und Unterseite des Abdomens (Taf. 26: 6).

Verbreitung, Biologie und Ökologie

In folgenden Ländern wurde die Art nachgewiesen: Frankreich (Degrange 1957a), Holland, locus typicus (Eaton 1884), England (Kimmins 1954), Dänemark (Berg 1948, Jensen 1956),

Schweden (BENGTSSON 1912a, 1917), Finnland (SAARISTO 1966), Polen (POPRAWSKA 1960, leg. SOWA), UdSSR (TSHERNOVA 1928, 1964, SHADIN nach DEGRANGE 1957), Ungarn (UJHELYI 1966), Jugoslawien (SAMAL nach MÜLLER-LIEBENAU 1958, TANASIJEVIĆ 1981, siehe auch unter Material), Bulgarien (RUSSEV 1966, 1983, 1984), Griechenland (PUTHZ 1980) und Türkei (siehe unter Material). — In der DDR wurde die Art mehrfach an verschiedenen Stellen gefunden (JACOB 1972), in Westdeutschland neben den Funden vom Niederrhein (MÜLLER-LIEBENAU 1958) und aus dem Bodenseegebiet (MALZACHER 1981); auch in Schleswig-Holstein (KURTZE 1974; VERMEHREN & FISCHER, unveröffentlicht).

C. robusta ist in Osteuropa und im östlichen Mitteleuropa häufiger als im Westen. Auf der iberischen Halbinsel und in Italien fehlt sie ganz. Die Art ist daher vermutlich sibirischen Ursprungs (JACOB 1972).

Die *robusta*-Larven bewohnen sowohl Seen und Teiche als auch die Stillwasserzone kalkhaltiger Fließgewässer (KIMMINS 1954, DEGRANGE 1957a). Eine Vorliebe für stark eutrophierte Gewässer ist jedoch unverkennbar (MÜLLER-LIEBENAU 1958, MALZACHER 1973, 1982). Der Kalkgehalt ist offenbar nicht entscheidend, da JACOB sie auch in Moorteichen fand. Auch in schwachem Brackwasser kommt die Art vor (JENSEN 1956, SAARISTO 1966). Die Larven leben an Wasserpflanzen wie *Ceratophyllum, Nymphaea, Nuphar* aber auch an algenbewachsenen Steinen oder auf detritusreichem Sediment. Oft sind sie mit *Cloeon*-Arten und *Setodes tineiformis* (Trichoptera) vergesellschaftet (DEGRANGE 1957a, MÜLLER-LIEBENAU 1958, TANASIJEVIĆ 1981).

In Gegenden mit kühlerem Klima ist *C. robusta* offensichtlich univoltin (MACAN 1979, MÜLLER-LIEBENAU 1958). LANDA (1968) beschreibt für die Tschechoslowakei 2 Generationen pro Jahr, mit den Flugzeiten von Mai bis Anfang Juni und von Mitte Juli bis Ende August. — Die Larven wachsen bis September und haben dann eine winterliche Diapause bis März (BRADBEER & SAVAGE, nach MACAN 1979).

Auch *C. robusta* ist, wie die vorige Art, ein Dämmerungsflieger. Nach MÜLLER-LIEBENAU (1958) schlüpfen die Subimagines bei Sonnenuntergang. Die Schwarm-Maxima liegen auch bei dieser Art in der astronomischen (der völligen) Dämmerung: Anfang Juli dauert der Flug bis Mitternacht (KURTZE 1974).

2.1.3. *Caenis strugaensis* Ikonomow 1961

IKONOMOV 1961: 11; — IKONOMOV 1961 (sub *lychnidensis*).

Bemerkungen zur Nomenklatur

Bei der Durchsicht der Originalbeschreibung von IKONOMOV fiel mir auf, daß seine Abbildungen einige larvale Details enthalten, die sehr den betreffenden Strukturen bei *C. robusta* ähneln. IKONOMOV hatte die Art jedoch als nächst verwandt mit *C. horaria* beschrieben. In anderen Merkmalen wiederum wichen die Larven von *C. robusta* ab. Mir liegen nun einige Männchen und Larven von der Insel Korfu vor (ca. 150 km Luftlinie vom locus typicus von *C. strugaensis* entfernt), die mir Dr. MALICKY zur Bearbeitung überließ. Diese Tiere sind einmal — auch aufgrund der männlichen Genitalmorphologie — sehr nahe mit *C. robusta* verwandt, zum andern sind die diagnostisch relevanten Larvalmerkmale mit den bei IKONOMOV abgebildeten praktisch identisch. Mit großer Wahrscheinlichkeit handelt es sich also um *C. strugaensis*. Inzwischen erfuhr ich, daß kein Typenmaterial dieser Art existiert. Ich beschreibe daher *C. strugaensis* anhand des Korfu-Materials neu.

Material

Etwa 40 Männchen und 3 Larven vom Ufer eines kleinen Weihers östlich von Temploni auf der Insel Korfu (= Kerkyra) (leg. MALICKY).

Männchen

Die Männchen stammen aus 2 Proben, eine vom Juni und eine vom September. Zwischen den Tieren beider Proben besteht ein deutlicher Größenunterschied.

Körperlänge [mm]: Juni-Tiere: 4,2 (Extreme: 3,6—4,7). September-Tiere: 3,5 (3,1—4,0). — IKONOMOV: 3,2—3,4. — Flügellänge: Juni-Tiere: 3,2 (2,9—3,6). September-Tiere: 2,6 (2,2—2,9).

CF: Kopf und Pronotum hell gelbbraun. Die Seitenflächen des Pronotum, eine Querbinde über den Vertex und ein Fleck hinter dem Frontalocellus, sowie die Basis des Pedicellus und der Fühlergeißel etwas intensiver braun gefärbt. Meso- und Metanotum und die Pleuren tabakbraun. Abdomen gelblichweiß. Beine hell, Coxae, Femora und Patellae der Vorderbeine braun gefleckt.

EP: Entspricht weitgehend *C. robusta*, nur sind die Pigmenteinlagerungen noch spärlicher. Am Abdomen sind meist nur die Hinterränder der Tergite gefärbt. Auf den Tergiten 3—6 kann sich die Pigmentierung etwas nach vorn ausdehnen. Stark geschwärzt sind die Augenbasen. Auffällig auch eine homogene Pigmentierung der Intersegmentalhaut zwischen Pro- und Mesosternum.

Proportionen der Vorderbeine und Form des Prosternum wie bei *C. robusta*. Fingerförmiger Fortsatz etwas kräftiger; auch auf dem 1. Tergit meist ein kleiner Fortsatz (MALZACHER 1984: Taf. 11: 9).

Penisloben weniger ausladend als bei *C. robusta*. Ihr Vorderrand ist mehr am Penisschaft herabgezogen, so daß dieser kürzer erscheint. Penis lateral mit bräunlicher Sklerotisierung. Zentralsklerit meist deutlich, Styligersklerit schwach bräunlich. Letzterer mit 2 sehr langen, kräftigen, nach innen gebogenen Apophysen (Taf. 2: 3—4). Gonopoden kurz; Spitze meist reduziert und von einigen kleinen Börstchen überragt (Taf. 8: 8—10).

Larve

CF: Etwas heller als bei der vorigen Art. Mittelstreifen über Kopf und Thorax sehr schmal. Große helle Flecken nur vor den Flügelanlagen.

EP: Ist nur in Spuren vorhanden.

Labialpalpus und Wangenrand wie bei *C. robusta*. Vorderrand des Pronotum lateral stark nach hinten abgewinkelt. Vorderecken daher deutlich zurückgesetzt. Sie bilden einen stumpfen Winkel und sind nicht so scharfeckig wie bei der vorigen Art (Taf. 13: 8). Borsten auf den Vorderfemora in einer Längsreihe angeordnet. Sie sind basal auffallend breit und laufen in eine lange dünne Spitze aus. Einzelne Borsten außerhalb der Reihe deuten manchmal eine Querreihe an (Taf. 17: 1—2).

Das Microtrichien-Band an der Deckkieme besteht aus Querreihen von 4—5 (6) Schuppenborsten. Sie sind breit und überdecken sich dachziegelartig. Die Reihen stehen sehr dicht nebeneinander (Taf. 18:12). Die beiden letzten Abdominalsegmente mit geraden und parallelen Seitenrändern und kurzen breiten Lateraldornen. Bei den davorliegenden Segmenten sind sie dagegen groß und weit ausladend wie bei *C. robusta* (Taf. 20). Die Microtrichien der Körperoberfläche sind breiter und buschiger.

Verbreitung, Biologie und Ökologie

Die Art wurde bisher in Westmakedonien, am Ochrid- und Prespasee und auf der Insel Korfu gefunden. Die Larven leben in kleineren und größeren stehenden Gewässern im seichten Bereich, auf Wasserpflanzen und kommen auch in langsam fließendem Wasser vor. Auf Korfu war der Fundort ein seichter Weiher in einer Doline mit einer sommerli-

chen Wassertemperatur von 19—27 °C. Hier bildet die Art wahrscheinlich eine Sommer- und eine Herbstgeneration aus; die Tiere der letzteren sind deutlich kleiner. Die Subimagines häuten sich im Flug bei Sonnenuntergang (IKONOMOV 1961).

2.2. *Die rivulorum-Gruppe*

2.2.1. *Caenis rivulorum* Eaton 1884

EATON 1884: 143 (sub *Caenis dimidiata*, var. *rivulorum*); — EATON 1888: 340; — BENGTSSON 1917: 181 (sub *Caenis nivea*); — KIMMINS 1954: 39; — MACAN 1955: 138; — SAARISTO 1966: 75.

Bemerkungen zur Nomenklatur

SAARISTO erkannte anhand der Paratypen von *C. nivea* die Synonymie mit *C. rivulorum*. Obwohl BENGTSSON (1917) bemerkt hatte, daß sich beide sehr ähnlich sind, beschrieb er eine neue Art, wobei er Färbungsunterschiede am Abdomen zwischen schwedischen und englischen Tieren überbewertete. Außerdem führte er die auffällige Gonopoden- und Penisform an, die EATON bei *C. rivulorum* jedoch gar nicht beschrieben hatte.

Material

Zahlreiche ♂♂ (incl. Subimagines), mehrere ♀♀ und weibliche Subimagines aus der Donau oberhalb von Ulm. — Nymphen und Larven aller Größen aus mehreren Fließgewässern Südwestdeutschlands (Donau, Argen, Riß, Wolfach). — 6 ♂♂ und 2 ♀♀ aus der Sauer (leg. MÜLLER-LIEBENAU). — Mehrere ♂♂ von der Eder (leg. MARTEN). — 1 ♀ und 2 ♂♂ aus Polen (coll. SOWA). — Mehrere Larven und Nymphen vom River Hodder, England (coll. MACAN). — 3 ♂♂, 1 männliche Subimago und 1 ♀ vom Lissuraga, französische Pyrenäen (leg. THIBAULT).

Männchen

Körperlänge [mm]: 2,9 (Extreme: 2,5—3,1) (Tiere aus der Donau). 2,6 (2,3—2,7) (aus der Eder). Flügellänge: 3,0 (2,8—3,2) (Donau). 2,5 (2,3—2,6) (Eder). Die Individuen der Edertal-Population sind nicht nur kleiner, sondern auch deutlich schlanker als die Tiere aus der Donau. Noch kleiner sind die schwedischen Exemplare (nach BENGTSSON: 2,0—2,5 mm Körperlänge), während EATON in der Erstbeschreibung eine Flügellänge von 3 mm angibt.

CF: Meso- und Metanotum gelbbraun, Nähte oder verdickte Leisten etwas dunkler. Pleuren etwas heller. Pronotum und meist auch der Kopf mit hellgelber CF, alle übrigen Teile weiß.

EP: Über die ganze Dorsalfläche des Kopfes Einlagerung von dunkelrotbraunem Pigment, mit Verdichtungen am Hinterrand und zwischen Frontal- und Randocellen. Die Zeichnung des Prothorax ist sehr intensiv und kontrastreich und entspricht in etwa dem Grundschema. Abdominaltergite 1, 2 (und 3) manchmal von den Seiten her mehr oder weniger stark pigmentiert (für englische Exemplare von EATON und KIMMINS beschrieben), oft jedoch ist das ganze Abdomen weiß. Vorderfemora auffällig dunkel pigmentiert, die Flügel entlang der vorderen Adern rötlichbraun. Das weiße Abdomen und der relativ helle Meso- und Metathorax stehen in auffälligem Kontrast zu den stark pigmentierten Teilen Pronotum, Kopf und Vorderfemora.

Vorderbeine sehr lang und schlank. Verhältnis Vorderfemur zu -tibia 0,39—0,44. Dünnhäutiger Fortsatz an der Mittelnaht des Mesonotum groß und dreieckig; etwa von der Form einer Haifisch-Rückenflosse. Langer fingerförmiger Fortsatz am 2. Abdominaltergit; an der Basis etwas verbreitert. Lateralfortsätze kurz, aber deutlich sichtbar (MALZACHER 1984: Taf. 11: 5).

Penisloben seitlich sehr weit ausladend. Hinterrand gerade oder, durch Zurückbiegen der Loben, mehr oder weniger V-förmig (Extremfall bei SAARISTO 1966: 75, Fig. 4b). Styliger hinten abgerundet, den Penisschaft nur basal bedeckend. Styligersklerit schmal, mit kurzen und breiten Apophysen (Taf. 1: 4—6). Gonopoden lang und schmal, mit gerader, stark sklerotisierter Spitze; in der Mitte abgeknickt oder gebogen. Diese Form läßt die Spitze in normaler Haltung nach hinten zeigen, obwohl der basale Teil, stärker als bei anderen Arten nach der Seite absteht (Taf. 8: 11—13). Genitalien fast immer ungefärbt. Selten können die Lateralsklerite, die Basis der Gonopoden, und — sehr schwach — auch der Styligersklerit bräunlich getönt sein.

Weibchen

Körperlänge [mm]: 2,7—4,0. Flügellänge: 3,0—3,6.

Färbung dem Männchen sehr ähnlich. Vertex-Felder meist heller. Fortsätze an Mesonotum und Abdomen wie beim Männchen.

Eier mit sehr langer Micropyle, die an der schlitzförmigen Öffnung stark dreieckig erweitert ist.

Larve

Körperlänge der Nymphe: Bis 4,5 mm.

CF: Gelbbraun. Ränder des Thorax, 2 hufeisenförmige Flecken (die die Flügelbasen umgeben), die Abdominaltergite vor und hinter den Deckkiemen, Fühler, Beine und die Ventralseite hell weißlich-gelb.

EP: Kopf zwischen den Ocellen intensiv pigmentiert. Pro- und Mesonotum mit meist deutlichem, aber etwas reduziertem Grundmuster (Taf. 12: 5). Auffälligstes Merkmal der im ganzen schwach gefärbten Larven ist die helle Färbung der Abdominaltergite, die von den dunklen Deckkiemen unterbrochen wird (MACAN 1955).

2. Segment des Labialpalpus entlang der Mittellinie etwa 1,5mal so lang wie das dritte. Wangenrand vor dem Auge sehr stark, fast halbkreisförmig vorgewölbt (Abb. 2e). Seitenränder des Pronotum leicht konvex, nach vorn manchmal etwas konvergierend (Taf. 13: 13). Spitzen der Tarsalklauen stärker eingebogen als bei *C. horaria*, jedoch nicht so extrem wie bei *C. robusta* (Taf. 13: 3). Die transversale Borstenreihe auf den Vorderfemora verläuft schräg und besteht aus 3—7 schmalen und relativ kurzen, pseudobifiden Borsten. Das Microtrichen-Band an den Deckkiemen besteht in der Regel aus einzelnen schuppenförmigen Börstchen. In manchen Fällen ist jedoch eine Tendenz zu kurzen Querreihen aus 2—(3) Börstchen erkenntlich (Taf. 18: 9 und 10). Die kurzen Börstchen sitzen auf breiten geraden Basen und sind fast bis zum Grund gefiedert. Lateraldornen erreichen ⅓ bis ¼ der Segmentlänge, sind also weniger auffällig als bei den vorigen Arten. 9. Segment verkürzt, hinten abgestutzt, meist mit geradem Hinterrand; bei manchen Populationen jedoch sehr variabel (cf. Taf. 22: 1). Borsten am Hinterrand lang und kräftig; distal gefiedert. Posteriomedianer Fortsatz auf dem 2. Tergit apikal stumpf abgerundet. — Dorsalseite mit ziemlich gleichmäßiger, grober Körnchenstruktur; etwas abgeschwächt auch an vielen Stellen der Ventralseite. Oberfläche mit zahlreichen, äußerst zarten und dicht anliegenden Microtrichien; lichtoptisch nur sehr schwer erkennbar. Sie entsprechen etwa den auf Taf. 26, Fig. 2 abgebildeten, bestehen jedoch aus weniger Strahlen, und die Löcher in den Zwischenräumen sind sehr unregelmäßig angeordnet.

Verbreitung, Biologie und Ökologie

C. rivulorum wurde bisher aus folgenden Ländern gemeldet: England (EATON 1884, KIMMINS 1954, MACAN, 1955, 1979, ARMITAGE 1976), Irland (FAHY 1973), Dänemark (JENSEN 1956, BENGTSSON et alii 1972, MADSEN et alii 1977), Schweden (BENGTSSON 1917, ULFSTRAND et alii 1974), Finnland (SAARISTO 1966), Frankreich (DEGRANGE 1957a, THIBAULT 1971), Polen (GLOWACINSKI 1968, KEFFERMÜLLER 1960, SOWA 1973, 1975), UdSSR (TIENSU 1939, RUSSEV 1964, TSHERNOVA 1964), Spanien (ALBA-TERCEDOR 1981), Bulgarien (RUSSEV 1966, 1967, UZUNOV et alii 1981), CSSR (SOLDAN, 1983).

In Deutschland wurde die Art erst in jüngerer Zeit gefunden, besonders häufig in Südwestdeutschland (MALZACHER 1973, 1981); außerdem in der Eifel (MÜLLER-LIEBENAU, unveröffentlicht), in Schleswig-Holstein (FISCHER, unveröffentlicht) und im Hessischen Bergland (leg. MARTEN). In der DDR ist sie bisher nicht nachgewiesen.

Nach bisherigen Erkenntnissen kommt die Art nur in Fließgewässern vor, und zwar in kleineren und größeren Flüssen der Ebene, als auch in Bergbächen bis in die obere Forellenregion (THIBAULT 1971). Pflanzendetritus auf steinigem Grund wird bevorzugt besiedelt, kaum dagegen Aufwuchspflanzen wie Algen und Moose (EGGLISHAW 1969).

Der Entwicklungszyklus wurde von THIBAULT (1971) (Südwestfrankreich), von FAHY (1973) (Westirland), von ARMITAGE (1976) (Mittelengland) und von SOWA (1975) (Südpolen) beschrieben. Danach wachsen die jungen Larven der univoltinen Art, nach einer Embryonalphase von 3—4 Wochen (THIBAULT), im Herbst nur langsam. Die Größenzunahme setzt sich entweder den Winter über fort, wobei sogar Phasen stärkeren Wachstums auftreten können (FAHY), oder es tritt eine Diapause ein. Auf welche Weise die Entwicklung im Winter verläuft, hängt wohl von den jeweiligen Temperaturverhältnissen der Wohngewässer ab. In den Tabellen FAHYs deutet sich zum Beispiel an, daß eine kurze, vorübergehende Erwärmung des Gewässers im Dezember einen richtigen Wachstumsstoß zur Folge hatte. Bei einer Art mit obligatorischer Winterdiapause wäre dies sicher nicht der Fall. In den Frühlingsmonaten geht das Wachstum verstärkt und regelmäßig weiter. Die ersten schlüpfreifen Nymphen treten im April auf. Die Angaben zur Flugzeit variieren in den einzelnen Arbeiten stark und reichen von April bis September. Der Zeitraum, in dem die Flugstadien tatsächlich beobachtet werden, ist für die einzelnen Fundorte oft nur kurz: nach MADSEN et alii (1977) in Dänemark nur im Juni, an der Donau — nach eigenen Beobachtungen — von Mitte Mai bis Anfang Juni. Demgegenüber stehen Angaben wie die von KIMMINS (1972), wonach die Tiere in England im Juni, Juli und September fliegen.

Wie die anderen Arten der *horaria*-Linie, gehört auch *C. rivulorum* zu den Abend- und Dämmerungsfliegern. An der Donau flogen die Tiere Ende Mai nach Einbruch der Dunkelheit (zwischen 21^{00} und 22^{00} Uhr) massenhaft in die Lichtkegel der Autoscheinwerfer, die vom Ufer aus über den Fluß gerichtet waren. Zuvor war zwischen 19^{00} und 20^{30} Uhr das Schlüpfen zahlreicher weiblicher Subimagines aus den Nyhmphen beobachtet worden. Einige Tage später schlüpften im gleichen Zeitraum (hauptsächlich gegen 20^{00} Uhr) eine Anzahl von Subimagines beiderlei Geschlechts aus Nymphen, die ich mit nach Hause genommen hatte. DEGRANGE (1957) fing in der Haute Savoie (Frankreich) männliche Tiere Mitte Juli schon um 18^{00} Uhr.

In Dänemark wurde eine flußaufwärts gerichtete Bewegung der Imagines beobachtet, und zwar — im Gegensatz zu anderen Arten— bei beiden Geschlechtern (BENGTSSON et alii 1972 und MADSEN et alii 1977). ELLIOT (1971) beobachtete bei älteren Larven eine flußaufwärts gerichtete Bewegung am Rande des Fließgewässers.

2.3. *Die macrura-Gruppe*

2.3.1. *Caenis macrura* Stephens 1835

STEPHENS 1835: 60; — STEPHENS 1835: 62 (sub *Caenis interrupta*); — PICTET 1843: 278 (sub *Caenis grisea*); — EATON 1871: 93; — EATON 1884: 144 (sub *Caenis halterata*); — BENGTSSON 1917: 183; — KIMMINS 1954: 40; — MACAN 1955: 136; — KIMMINS 1971: 315, 317.

Bemerkungen zur Nomenklatur

Mehrere der schon im vorigen Jahrhundert beschriebenen *Caenis*-Arten wurden mit dieser Art synonymisiert. Von EATON (1871): *C. interrupta* Stephens und *C. grisea* Stephens, von EATON (1884): *Brachycercus chironomiformis* Curtis. EATON hatte 1884 der Art den Namen *Caenis halterata* gegeben, indem er sie zum Synonym von *Ephemera halterata* Fabricius erklärte. BENGTSSON (1917) machte dies wieder rückgängig, da er in der EATONschen *C. halterata* zwei Arten, nämlich *C. macrura* und seine neu beschriebene *C. moesta (C. luctuosa)* sah. Er lieferte auch die ersten brauchbaren Diagnosen der beiden Arten. Da der Typus von *C. macrura* fehlt, läßt sich ihre Identität nicht mehr eindeutig klären. Im Britischen Museum ist jedoch ein Exemplar von *C. interrupta* aus der Coll. STEPHENS vorhanden, und — in Übereinstimmung mit der EATONschen Synonymisierung — erklärte KIMMINS (1971) dieses Tier zum Lectotypus von *C. macrura*.

Material

Mehrere ♂♂ und 1 ♀ vom Bodensee. — Zahlreiche Larven und Nymphen aus Südwestdeutschland. — Mehrere ♂♂, ♀♀ und Subimagines aus der Ahr (leg. MÜLLER-LIEBENAU). — Mehrere Larven und Nymphen aus der Dordogne, Südwestfrankreich. — 3 Nymphen aus Mittelengland (Dauerpräparate aus der Coll. MACAN). — 3 Nymphen aus Südostbulgarien (leg. JACOB). — Zahlreiche Larven und Nymphen aus Slowenien, Montenegro und vom Ochridsee (coll. PUTHZ). — Zahlreiche Tiere aller Entwicklungsstadien von Bulgarien, Griechenland, den Ionischen Inseln, den Kycladen, den Sporaden, von Kreta, Zypern und Sizilien sowie vom italienischen Festland (leg. MALICKY); diese Tiere gehören zum Teil zwei neu beschriebenen Unterarten an. — Mehrere Tiere aller Entwicklungsstadien von Ghab, Homs und anderen Orten in Syrien und Jordanien (leg. KINZELBACH).

Männchen

Körperlänge [mm]: 3,9 (3,2—4,7). Flügellänge: 3,7 (3,5—4,2). Die Individuen verschiedener Populationen sind oft sehr unterschiedlich in der Größe, zum Beispiel 3,3—3,5 an der Ahr und 4,2—4,7 am Bodensee. In der Beschreibung von BENGTSSON wird eine Körperlänge von 3,0—3,5 angegeben.

CF: Meso- und Metanotum kastanienbraun bis schwarzbraun; Pronotum, Pleuren und Kopf heller; Abdomen gelb bis gelbbraun, bei Melanismus dunkel graubraun; Beine gelblich, Vorderfemora dunkler, oft mit braunen Randleisten, bei Melanismus alle Beine dunkel. Cerci weiß bis gelblich mit dunkler Ringelung, basal oft bräunlich.

EP: Frons und Vertex mit starken Einlagerungen, besonders dicht um die Ocellen; Vertexfelder am Hinterrand aufgehellt. Pronotum in der Regel nur mit Spuren von EP. Abdominaltergite meist auf der ganzen Oberfläche kräftig und ziemlich gleichmäßig pigmentiert. Costa, Subcosta und Radius 1 rötlichbraun.

Prothorax im vorderen Drittel jederseits mit einer zahnartigen Ausbuchtung des Seitenrandes; schwer sichtbar, wenn der Kopf an den Thorax herangezogen ist. — Fühlergeißel basal ohne auffällige Erweiterung, doch ist dieser Bereich oft braun gefärbt. — Verhältnis von Vorderfemur zu -tibia 0,47—0,51; Tarsalglied 2 fast so lang wie 3, 4 und 5 zusammen; 1 und 2 meist etwas länger als 3—5. — Fingerförmiger Fortsatz in der Regel fehlend. Bei Tieren aus dem östlichen Mittelmeerraum ist selten ein kurzer Fortsatz vorhanden.

Penis mit relativ kurzen, apikal verrundeten Loben; ihre Hinterränder konvex, mit einem flachen Einschnitt in der Mitte. Apikalfläche manchmal bräunlich. Seitenränder kontinuierlich in den Schaft übergehend. Penisfurche lang und schmal. Die basal gelegene ventrale Querfurche ist bräunlich sklerotisiert. Eine entsprechende Sklerotisierung an der dorsalen Fläche ist nicht oder nur schwach gefärbt (MALZACHER 1984: Taf. 3: 1—3). Gonopoden gerade und relativ breit, besonders an der Basis; Gelenkfläche stark, manchmal fast rechtwinklig gegen die Längsachse geneigt (Taf. 9: 1—3). Oberfläche sehr dicht mit langen Trichomen besetzt (Taf. 25: 2). Spitzen der Gonopoden nach innen gebogen und mit etwa 8—12 langen kräftigen Dornen besetzt (Taf. 25: 4). Styliger-Hinterrand meist nur schwach gebogen, seitlich mit deutlichen, oft fast rechtwinkligen Ecken. Lateralsklerite lang und schmal. Styligersklerit sichelförmig, mit kurzen Apophysen (Taf. 3: 1—3). Zentralsklerit rund, oval oder hinten mit einer breit abgerundeten Spitze (Taf. 3: 1, 4—6). Die Verbindung zum gefärbten Vorderrand des 9. Sternits meist deutlich verschmälert. Lateralfortsätze lang und schmal. Die Form der einzelnen Sklerite und des Penis ist sehr variabel. Alle Sklerite, die Gonopoden bis auf einen kleinen subapikalen Bereich, sowie die basalen und lateralen Teile des 9. Sternits kräftig hellbraun bis schwarzbraun gefärbt.

Weibchen

Körperlänge: 3,8—5,5. Flügellänge: 4,3—4,7.

Die Färbung entspricht weitgehend der des Männchens. Abdomen durch die Eier heller erscheinend, mit orangegelbem Farbton. — Prosternum von der Form eines gleichseitigen Dreiecks mit verrundeter Spitze. — Abdomen mit kurzen Lateralfortsätzen, fast immer ohne fingerförmigen Fortsatz.

Eier mit 2 Epithemata, langer Micropyle mit großem ovalen Vorhof. Chorion mit feinen Poren.

Larve

Körperlänge der Nymphe: Bis 7,5 mm.

CF: Kontrastarm. Mesonotum kräftig gelbbraun mit jederseits 3—4 mehr oder weniger deutlichen hellen Längslinien oder Flecken. Kopf, Pronotum und Deckkiemen etwas heller braun. Abdomen und Beine meist nur schwach getönt.

EP: Kopf mit einem breiten schwarzen Querfleck zwischen den Ocellen und den Fühlerbasen, Querfleck-Hinterrand einen stumpfen Winkel bildend. Dahinter, durch einen schmalen hellen Streifen getrennt, zwei flach-keilförmige Flecken, deren Spitzen sich in der Mitte fast berühren. Pronotum nur mit Spuren von EP. Mesonotum jederseits mit einem lateralen Fleck an der Basis der Flügelanlagen (Taf. 12: 3). Abdominaltergite 1 und 2, mit Ausnahme der Ränder, sehr stark pigmentiert. Die anderen sichtbaren Tergite jederseits mit einem etwa rechteckigen Fleck, der unterschiedlich stark reduziert sein kann. Deckkiemen sehr schwach und diffus pigmentiert. Alle Pigmente — auch die des Vorderdarms — deutlich braun gefärbt.

2. Segment der Labialpalpen entlang der Mittellinie ungefähr 2,5mal so lang wie das dritte (Abb. 1f). — Seitenränder des Pronotum wenig modifiziert, meist gerade, nach vorne etwas divergierend, mit gleichmäßig verrundeten Vorderecken (Taf. 13: 10). — Bezahnung der Tarsalklauen meist schwach entwickelt, oft kaum sichtbar (Taf. 13: 5). Transversale Borstenreihe schräg zur Längsachse des Vorderfemur verlaufend; in der Regel aus Borsten unterschiedlicher Form und Größe bestehend; diese meist unregelmäßig

angeordnet (Taf. 14: 1—2). Borsten in der Mitte der Reihe kürzer und breiter; pseudobifid und distal deutlich gefiedert. Zum Rande der Reihe hin werden die Borsten immer länger; gleichzeitig verringert sich die Befiederung und die Länge des apikalen Spalts (Taf. 14: 4—5). — Larvenpopulationen mit etwa gleich langen Borsten in Nordjugoslawien, Bulgarien und Syrien (Taf. 14: 3). Die Borsten sind immer an der Basis breiter als distal. — Unterseite der Deckkiemen mit einer Reihe von Microtrichien, die die hintere innere Ecke der Kieme erreicht (Taf. 18: 1). Microtrichien länglich mit geraden Seiten oder mehr oder weniger rund; mit halbkreisförmigen Basen (Taf. 18: 4). — Lateraldornen des Abdomen erreichen etwa ¼ der Segmentlänge. Hinterrand des 9. Segments median tief eingeschnitten. Einschnitt in der Regel breit und verrundet. Borsten am Hinterrand kurz, in der Mitte des Einschnittes fehlend (Taf. 24: 1).

Chitin-Oberfläche des Körpers fast überall glatt; nur durch winzige, nicht sehr dicht stehende und meist stumpfe Zähnchen wenig auffallend skulpturiert. — Große Teile der Oberfläche — insbesondere Pro- und Mesonotum — dicht mit sehr zarten, schirm- oder schildförmigen Borsten besetzt; auf den Flügelanlagen in Reihen angeordnet. Die Borsten können der Oberfläche flach anliegen, oder (auf einem kurzen Stielchen) etwas abstehen. Lichtoptisch zeigen sie zahlreiche Strahlen; der Rand ist meist kaum zu erkennen. Im REM sieht man, daß die Sektoren zwischen den Strahlen von zahlreichen Poren durchbrochen sind (Taf. 26: 3).

Verbreitung, Biologie und Ökologie

Caenis macrura ist über fast ganz Europa verbreitet und kommt östlich bis Mittelasien vor. Das Hauptverbreitungsgebiet scheint im Südosten zu liegen. Im östlichen Mittelmeerraum ist die Art durch mehrere Unterarten vertreten (siehe unten). Nach Norden und Westen wird sie seltener. Die westlichsten Gebiete, die Iberische Halbinsel und Irland, wurden offenbar nicht besiedelt. Auch im seenreichen Finnland ist *C. macrura* noch nicht gefunden worden.

Die Larven bewohnen Fließgewässer (Rhithral und Potamal) und größere stehende Gewässer. Aus Ungarn wird die Besiedlung von Reisfeldern und den dazugehörenden Bewässerungsanlagen gemeldet (Berczik 1973). In den mitteleuropäischen Fließgewässern ist die Art meistens mit *C. luctuosa*, seltener mit *C. beskidensis* oder *C. rivulorum* vergesellschaftet. In Seen kommt sie bevorzugt zusammen mit *C. luctuosa* und *C. horaria* vor. Im Bodensee sind es vor allem die Brandungsufer, die zusammen mit *C. horaria*, oder — bei starker Turbulenz — auch von ihr alleine bewohnt werden. An die Wasserqualität stellen die Larven kaum Ansprüche. Dies beweisen Vorkommen in anthropogen stark belasteten Gewässerabschnitten sowohl im Bodensee als auch im Neckar, im Ober- und Mittelrhein.

Angaben zum Entwicklungszyklus findet man bei Landa (1968), Thibault (1971) und Mackey (1978). Alle beschreiben das Vorkommen von zwei Sommergenerationen. Nach Mackey fliegen die Imagines an der Themse von A6 bis E7, mit 2 Maxima E6 und M7; nach Landa in Böhmen von E4 bis E6 und von M7 bis E9[2]). Während in Böhmen die Larven schon im Herbst heranwachsen, konnte ich im Bodensee den ganzen Winter über, in zahlreichen Proben von verschiedenen Stellen, nur sehr kleine bis kleine Larven finden. In Böhmen beginnt nach Landa das Schlüpfen bereits im Frühjahr und erstreckt sich, mit einer kurzen Unterbrechung, bis in den Herbst, während am Bodensee nur eine relativ kurze Flugperiode im Juni und Juli zu beobachten ist, was mit den Verhältnissen in England übereinstimmt. Da im Sommer

[2]) *A* = Anfang, *M* = Mitte, *E* = Ende; die Ziffer bezieht sich auf den Monat: *E7* = Ende Juli.

keine Junglarven gefunden wurden, ist hier sogar ein univoltiner Entwicklungszyklus wahrscheinlich.

Zur Tagesrhythmik schreibt MACKEY lediglich, daß es sich um Nachtflieger handelt, da er sie in Lichtfalten fing. Ich selbst beobachtete den Flug der Imagines nur in den frühen Morgenstunden. Die Männchen von der Ahr (coll. MÜLLER-LIEBENAU) wurden um 9^{30} Uhr gefangen.

Beschreibung von zwei neuen Unterarten

Beide Unterarten kommen im östlichen Mittelmeerraum vor. Die wenigen Unterscheidungsmerkmale, die sich fast ausschließlich auf die männlichen Genitalien beschränken, sind zwar bei der Mehrzahl der Individuen einer Population ausgeprägt, ihre Variationsbreiten überschneiden sich aber deutlich mit derjenigen der Stammform. Eine morphologische Trennung ist daher nicht eindeutig möglich. Es kann aber auch nicht ausgeschlossen werden, daß es sich — zumindest bei der auf Kreta vermutlich endemisch entstandenen Form — um eine echte Art handelt.

Caenis macrura helenica ssp. n.

MALZACHER 1984: 25 (sub *Caenis macrura,* Euböa-Typ).

Material

Eine große Zahl von ♂♂, männlichen Subimagines, Weibchen und einige Larven von den griechischen Inseln Euböa, Lesbos, Ikaria, Samos und Andros. — Zahlreiche Larven von weiteren ägäischen Inseln und vom griechischen Festland dürften ebenfalls zu dieser Unterart gehören, sind aber ohne dazugehörende Männchen nicht eindeutig zu bestimmen (alle leg. MALICKY).

Männliche Genitalien

Penis mit langen, seitlich weit ausladenden, apikal spitzen Loben. Hinterränder einen flachen Einschnitt bildend. Ventrale Querfalte nicht sklerotisiert und kaum sichtbar. An der Dorsalfläche median ein kleiner, oft nur punktförmiger, aber sehr intensiv gefärbter Sklerit. Styligersklerit mit relativ langen Apophysen. Zentralsklerit hinten meist mit verrundeter Ecke (Taf. 3: 4).

Larve

Die schildförmigen Microtrichien der Larven sind sehr fein filigran durchbrochen, meist kreisrund und gut sichtbar (MALZACHER 1984: Taf. 26: 2).

Alle weiteren morphologischen Details entsprechen der Stammform.

Caenis macrura minoica ssp. n.

MALZACHER 1984: 25 (sub *Caenis macrura,* Kreta-Typ).

Material

Etwa 80 ♂♂ und männliche Subimagines, mehrere ♀♀ und zahlreiche Larven von verschiedenen Fundorten auf der Insel Kreta. — 1 ♂, 14 männliche Subimagines und 11 Larven von der Insel Zakynthos (alle leg. MALICKY).

Männchen

Die Tiere sind relativ klein, mit einer Körperlänge von 2,6—3,5 und einer Flügellänge von 2,9—3,2 mm.

Penis etwa amboßförmig, mit sehr kurzen, kaum seitlich ausladenden Loben, mit meist geradem Hinterrand, in dessen Mitte sich manchmal eine kleine Kerbe befindet. Manchmal sind die Penisloben fast völlig zurückgebildet; der Penis hat dann eine fast rechteckige Form. Ventrale Querfalte deutlich sichtbar und braun sklerotisiert. Sklerit an der Dorsalfläche weniger auffällig, meist nur schwach gefärbt. Gonopoden meist etwas kürzer als bei der Stammform und bei ssp. *helenica;* zur Spitze kontinuierlich verjüngt. Der Zentralsklerit kann sehr groß sein, ist aber häufig auch normal oder sogar kleiner als bei den anderen Formen (MALZACHER 1984: Taf. 3: 5).

Die Färbung ist meist sehr intensiv. Auch im Pronotum und den Abdominalsterniten ist EP eingelagert.

Larve

Die Microtrichien sind meist sehr grob und unregelmäßig durchbrochen, mit zerklüftetem Rand (Taf. 26: 4).

2.3.2. *Caenis martae* Belfiore 1984

Belfiore 1984: 216.

Material

4 ♂♂, 1 Larve aus Latium (coll. Belfiore). — 21 ♂♂ (einschließlich Subimagines), zahlreiche Larven von verschiedenen Fundorten auf Sardinien (leg. Malicky).

Männchen

Körperlänge: 3,0—4,6 mm. Flügellänge: 3,5—4,0 mm. Die Tiere von Sardinien sind etwas größer als die vom Festland.

Die Färbung entspricht der von *C. macrura*, mit starken EP-Einlagerungen auch im Pronotum und in den Abdominalsterniten. Das 2. Abdominaltergit trägt median einen fingerförmigen Fortsatz, der meist die Länge des Segmentes erreicht und dunkel pigmentiert sein kann. Lateralfortsätze der Segmente 6, 7 und 8 relativ lang.

Penis mit langen, seitlich weit ausladenden Loben. Bei den Exemplaren vom Festland sind sie distal meist etwas abgesetzt (Malzacher 1984: Taf. 5: 1—2), während sie bei den sardischen Individuen denen von *C. macrura helenica* ssp. n. ähneln. Auffällig sind bei diesen auch die breiten Lateralsklerite. Gonopoden relativ kurz, ihr vorderes Drittel oft etwas abgewinkelt.

Weibchen

Der einzige Unterschied zu den Weibchen von *C. macrura* besteht in dem fingerförmigen Fortsatz auf dem 2. Abdominaltergit.

Larve

Körperlänge: Bis 6,5 mm.

Die Larven sind nicht eindeutig von denen der *macrura*-Formen zu unterscheiden. Einige, besonders aus Latium, haben auffällig große Lateralfortsätze am Abdomen. Am 2. Tergit ist der mediane Vorsprung länger und apical schmäler als bei *C. macrura* (Belfiore 1984, Fig. 3—4). Ränder des Pronotum gerade und parallel (Taf. 13: 11) oder nach vorne schwach divergierend (Sardinien). Wie die *macrura*-Formen tragen die Larven an der Oberfläche schildförmige Microtrichien.

Verbreitung, Biologie und Ökologie

Die Art wurde bisher nur in der Provinz Latium und auf Sardinien gefunden. Auf der Insel ist sie häufig und weit verbreitet.

In Latium bewohnen die Larven Meso- und Metarhithral, wo sie Stellen mit geringer Strömung und Detritusablagerungen bevorzugen (Belfiore 1984). Auf Sardinien kommen sie außerdem sowohl im Epirhithral als auch im Epipotamal vor.

Die Flugzeit ist nach Belfiore der Mai auf Sardinien und der November auf dem Festland. Vom selben Fundort, bei Domus de Maria (Südsardinien), liegen mir Imagofunde sowohl von E5 als auch von E10 vor, so daß 2 Generationen pro Jahr für *C. martae* als erwiesen gelten können.

Anmerkung

Zum Zeitpunkt der Erstbeschreibung von *C. martae* stand das jetzt vorliegende umfangreiche Material aus dem gesamten Mittelmeerraum noch nicht zur Verfügung oder war noch nicht ausgewertet. Die große Variabilität aller diagnostischen Merkmale lassen auch den taxonomischen Status von *C. martae* wieder unsicher erscheinen. So sind in meinem Material von Sardinien einige Exemplare enthalten, die gar keinen oder nur einen relativ kurzen fingerförmigen Fortsatz aufweisen. Andererseits zeigen wenige Tiere der ssp. *helenica* auch einen solchen kurzen Fortsatz. Wie bei *C. macrura minoica* ssp. n. könnte es sich auch bei *C. martae* entweder um eine gute Art oder um eine Subspecies von *C. macrura* handeln.

2.3.3. *Caenis luctuosa* (Burmeister 1839)

BURMEISTER 1839: 797 (sub *Oxycypha luctuosa*); — BENGTSSON 1917: 182 (sub *Caenis moesta*); — GRANDI 1951: 120 (sub *Caenis felsinae*); — KIMMINS 1954: 39 (sub *Caenis moesta*); — MACAN 1955: 133 (sub *Caenis moesta*); — SAARISTO 1966: 80 (sub *Caenis moesta*); — JACOB 1974: 93.

Bemerkungen zur Nomenklatur

Anhand einiger Männchen aus der Sammlung BURMEISTER erklärte JACOB (1974) *Caenis moesta* Bengtsson zum Synonym von *Oxycypha luctuosa* Burmeister. Nomenklatorische Situation und Synonymie-Verhältnisse sind dort ausführlich beschrieben.

Material

Zahlreiche Tiere aller Entwicklungsstadien aus Süddeutschland, hauptsächlich vom Bodensee. — Zahlreiche ♂♂ und 5 ♀♀ aus der Fulda (coll. PUTHZ). — Zahlreiche ♂♂ vom Plöner See, Schleswig-Holstein. — Mehrere Larven und Nymphen aus der Dordogne; 2 ♂♂, mehrere Larven und Nymphen aus der Bretagne, Frankreich. — 3 Dauerpräparate von Nymphen aus Mittelengland (coll. MACAN). — 3 ♂♂, 2 ♀♀ und mehrere Larven aus Istrien, Jugoslawien. — Einige ♂♂ aus Nord-Portugal und Nord-Spanien (coll. PUTHZ). — 3 männliche Subimagines und zahlreiche Larven von Ibiza und Mallorca. — Zahlreiche Tiere aller Entwicklungsstadien von Sizilien und Tunesien (leg. MALICKY).

Männchen

Körperlänge [mm]: 3,7 (3,4—4,0). Flügellänge: 3,9 (3,6—4,3). In dieser Größenordnung liegen die meisten der oben genannten Tiere. Die ♂♂ aus der Bretagne sind dagegen deutlich kleiner: Körperlänge: 3,2—3,4. Flügellänge: 3,1—3,5.

CF: Wie bei *Caenis macrura*. Melanismus ist sehr verbreitet, besonders in Südeuropa, aber auch in der Bretagne. Ein Schwarm vom Bodensee enthielt alle farblichen Abstufungen.

EP: Entspricht auch zum großen Teil derjenigen von *C. macrura*. In der Mitte der Abdominaltergite ist jedoch meist ein heller Streifen erkennbar, der so stark verbreitet sein kann, daß nur noch Randflecken übrig bleiben. Bei den portugiesischen Exemplaren sind die Tergite (3), 4, 5 und 6 fast unpigmentiert.

Basis der Fühlergeißel verdickt, distalwärts kontinuierlich verjüngt (MALZACHER 1984: Taf. 10: 7). Der Grad der Verdickung kann unterschiedlich sein, ebenso die Länge des verdickten Abschnitts. Basis der Geißel braun bis schwärzlich gefärbt, der Rest hell. Seitenrand des Pronotum nur mit einer schwachen, nach hinten gerichteten Ausbuchtung. Verhältnis von Vorderfemur zu -tibia 0,42—0,50; variabler als bei *C. macrura*. Tarsalglieder 1 und 2 zusammen nur so lang wie 3 und 4; das Merkmal wurde schon von BENGTSSON (1917) und GRANDI (1960) erwähnt. Fingerförmiger Fortsatz auf Tergit 2 fehlt; auch von Einzelexemplaren nicht bekannt.

Penis mit langen, zipfelartigen Loben, deren Enden meist etwas abgesetzt sind. Hinter- und Seitenränder daher zweifach geschwungen. Schaft kurz und mit den Loben meist einen deutlichen Winkel bildend. Laterale Querfalte stark pigmentiert (Taf. 26: 1—4). Eine ähnliche, stark pigmentierte Sklerotisierung befindet sich an der Dorsalseite (Taf. 4: 5). Gonopoden schlanker und länger als bei *C. macrura.* Gelenkfläche nur um 30—40° gegen die Längsachse geneigt (Taf. 9: 4—6). Trichombesatz und apikale Bedornung wie bei *C. macrura.* Styliger-Hinterrand meist deutlich konvex. Styligersklerit im Durchschnitt schmäler und deutlicher sichelförmig als bei *C. macrura.* Lateralsklerite sehr schmal, spangenförmig. Zentralsklerit dreieckig, nach hinten zugespitzt. An der Verbindung zum gefärbten Vorderrand des Segmentes nicht oder kaum verschmälert (Taf. 4: 6). Auch bei dieser Art ist die Form der Sklerite variabel (in Sizilien treten zum Beispiel Tiere mit rundem Zentralsklerit auf). Ihre Färbung und die der Gonopoden ist hellbraun bis schwarzbraun; bei Melanismus sind besonders die Lateralsklerite und die basalen Teile der Gonopoden tiefschwarz.

Weibchen

Körperlänge [mm]: 4,8 (3,5—6,2). Flügellänge: 4,6 (3,7—5,1). Die Färbung entspricht weitgehend der des Männchens.

Chorion der Eier ohne lichtoptisch sichtbare Strukturen.

Weitere Details wie bei *C. macrura.*

Larve

Körperlänge: Bis 8 mm.

CF: Keine Unterschiede zu *C. macrura.*

EP: Kopf zwischen den Ocellen mit breitem Querfleck, dessen Hinterrand verrundet ist. Zwischen Fühlerbasis und Frontalocellus erstreckt sich die Pigmentierung nach vorne und bildet auf der Frons meist einen Querfleck. Die hinteren, schmalen Vertex-Flecken sind etwas geschwungen, zur Mitte stumpf. Mesonotum jederseits mit 2 diagonal angeordneten Flecken (Taf. 12: 2).

2. Segment der Labialpalpen entlang der Mittellinie 2 bis 2,5mal so lang wie das dritte. Wangenrand leicht vorgewölbt (Abb. 2b). Pronotum vorne stärker verbreitert als bei *C. macrura.* Seitenränder leicht geschwungen, mit deutlich verrundeten Vorderecken (Taf. 13: 12). Bezahnung der Tarsalklauen schwach, meist kaum sichtbar. Transversale Borstenreihe verläuft annähernd senkrecht zur Längsachse des Vorderfemur, bildet oft eine gerade Reihe, oder ist nicht selten auch unregelmäßig (Taf. 15: 1—2). Borsten einer Reihe in Form und Länge ähnlich, von der Basis zur Spitze verbreitert, distale Hälfte gespalten erscheinend (pseudobifid) und lang gefiedert (Taf. 16). Microtrichien-Reihe auf der Unterseite der Deckkieme wie bei *C. macrura;* ebenso die Konturen des Abdomens. Der Einschnitt am Hinterrand des 9. Sternits ist aber oft schmäler, manchmal sogar spitzwinklig (Taf. 24: 3). Chitin-Oberfläche des Körpers ähnlich strukturarm wie bei *C. macrura.* Microtrichien klein und pinselförmig (Taf. 26: 1).

Verbreitung, Biologie und Ökologie

Mit Ausnahme höherer Gebirgslagen und Gebieten in Südosteuropa ist die Art über ganz Europa verbreitet. Im Osten wird sie allerdings seltener.

Die Larven bewohnen, wie diejenigen von *C. macrura,* sowohl Fließgewässer (Metarhithral und Potamal) als auch stehende Gewässer (größere und kleinere, meso- bis schwach

eutrophe Voralpenseen, Kiesgruben). Im Bodensee konnte eine bevorzugte Besiedlung des ruhigeren Südwestufers festgestellt werden, wo die Art mit *C. horaria,* und — an stärker eutrophierten Stellen — auch mit *C. lactea* vergesellschaftet ist. Wie bei *C. horaria* und *C. macrura* werden hohe Besiedlungsdichten nur auf Geröllböden mit verfestigter Feindetritus-Auflage erreicht. In den Wintermonaten, wenn die Larvenpopulationen noch kaum dezimiert sind, findet man auf solchen Böden bis zu 10000 Individuen pro m^2. Eine Abhängigkeit von der Gewässergüte ist bei *C. luctuosa* kaum gegeben. Auch sie kommt in stark belasteten Flüssen, wie dem mittleren Neckar, vor.

Angaben zum Entwicklungszyklus machen LANDA (1968), BRITTAIN (1974) und MOL (1983). Beim univoltinen Zyklus, wie ihn BRITTAIN in Süd-Norwegen beobachtete, fällt die Hauptflugzeit in den Juni und Juli. LANDA und MOL beschreiben zwei kurz aufeinander folgende Sommergenerationen, wobei sich in Holland die Flugzeit bis in den August erstreckt. In England schwärmen die Tiere sogar von Juni bis September (ELLIOTT & HUMPESCH 1983). Im Bodensee verläuft die Larvalentwicklung im wesentlichen wie bei den beiden anderen dominanten Arten *C. horaria* (2.1.1.) und *C. macrura* (2.3.1.). Letztere scheint aber *C. luctuosa* zeitlich ein wenig voraus zu sein, da ihre Larven in Proben, die beide Arten enthalten, im Durchschnitt immer etwas größer sind.

Mehrere Autoren haben festgestellt, daß *C. luctuosa* (wie auch *C. macrura*) in den frühen Morgenstunden fliegt (KIMMINS 1943, 1972, MÜLLER-LIEBENAU 1960, MALZACHER 1973, MOL 1983). Meine Zuchtversuche an Nymphen aus verschiedenen Gegenden Europas (Bretagne, Süddeutschland, Nord-Jugoslawien) ergaben, daß die Subimagines immer frühmorgens vor Sonnenaufgang schlüpfen und nach wenigen Minuten bis höchstens ½ Stunde die letzte Häutung zur Imago vollziehen. Auch bei Larven, die mehrere Tage unter Zuchtbedingungen (veränderte Temperatur-, Licht- und Substratverhältnisse) zubrachten, änderte sich am zeitlichen Ablauf nichts. Es ist daher anzunehmen, daß der Zeitpunkt des Schlüpfens endogen bestimmt wird. Der Schwärmflug wird dagegen sehr wahrscheinlich durch die Zunahme der Helligkeit ausgelöst (PLESKOT & POMEISL 1952). Die Schwärme der Männchen bilden sich aus der Menge der einzelnen über dem ufernahen Wasser fliegenden Tiere durch Verdichtung an Landmarken entlang der Uferlinie (MALZACHER 1973). Sie sind vertikal ausgerichtet und bilden oft lange Schläuche bis in eine Höhe von 5 m und mehr.

2.4. *Die pseudorivulorum-Gruppe*

2.4.1. *Caenis pseudorivulorum* Keffermüller 1960

KEFFERMÜLLER 1960: 42.

Material

Mehrere ♂♂, ♀♀ und einige Larven aus der Warta, Polen (coll. KEFFERMÜLLER). — Mehrere ♂♂ aus Ungarn (coll. JACOB). — Zahlreiche ♂♂, ♀♀ und Subimagines von Bonn am Rhein und Lohr am Main (coll. SCHOENEMUND, Museum Koenig, Bonn). — Mehrere ♂♂ und 5 Larven aus Holland (leg. MOL); bei diesen ist die Zugehörigkeit zur Art unsicher (siehe unten).

Männchen

Körperlänge [mm]: 3,1 (Extreme: 2,8—3,4). Flügellänge: 2,9 (2,7—3,0).

CF: Meso- und Metanotum tabakbraun bis dunkelbraun. Pleuren, Prosternaldreieck, Vordercoxae und Kniegelenke, manchmal auch die Randleisten der Vorderfemora etwas heller braun. Alle übrigen Teile nur hell gelblich-braun bis gelblich-weiß.

EP: Kopf (Vertex und Dorsofrons) intensiv dunkelbraun. Pronotum nur schwach pigmentiert, die caudolateralen Flecken manchmal etwas stärker. Abdominaltergite 1, 2, 7, 8 und 9 oft nur mit Randflecken; in der Mitte mehr oder weniger große helle Flächen, die zusammen eine länglich rhombische Form haben können. Bei schwach gefärbten Exemplaren sind nur die Tergite 3, 4, 5 und 6 ganzflächig und scharf begrenzt pigmentiert. Vordertibia manchmal leicht grau. Subcosta, Costa und Radius 1 bräunlich.

Fühlergeißel basal nicht erweitert. Prothorax im vorderen Drittel ohne auffällige Ausbuchtung der Seitenränder. Verhältnis von Vorderfemur zu -tibia 0,50—0,59. Tarsalglieder 1 und 2 so lang oder etwas länger als 3, 4 und 5.

Penisloben breit verrundet; seitlich nur wenig über den Schaft überstehend. Hintergrund in der Mitte meist ein wenig eingesenkt (Taf. 6: 4—6). Gonopoden zierlich, schmal und lang; zur Spitze meist kontinuierlich verjüngt. Diese mit wenigen, winzigen Börstchen besetzt, welche bis auf ein kleines Höckerchen reduziert sein können (MALZACHER 1984: Taf. 9: 10—13). Die Basis der Gonopoden wird von Styliger und Styligersklerit nach hinten weit überragt. Styligersklerit rechteckig, trapez- oder halbkreisförmig, mit deutlich abgesetzten, länglichen Apophysen. Lateralsklerite bandförmig, zum runden Zentralsklerit hin etwas abgewinkelt. Lateralfortsätze des 9. Segments kurz und dreieckig, oft reduziert oder zur Mitte eingezogen (Taf. 6: 4—6). Die braune Färbung der Sklerite und der basalen Teile der Gonopoden ist meist schwach; in der Mitte des Styligersklerits kann sie unterbrochen sein.

Weibchen

Körperlänge: 3,5—4,0 mm. Flügellänge: 3,5—3,8 mm.

Färbung wie bei den Männchen. Prosternum gleichseitig dreieckig mit meist geraden Seiten. Lateralfortsätze des Abdomen kurz, aber oft etwas länger als in Taf. 11: 2.

Eier mit einem Epithema, kurzer Micropyle und regelmäßiger, dichter Porenstruktur.

Larve

Körperlänge: Bis 5,5 mm.

CF: Mesonotum braun, mit hellem Streifen entlang den Flügelanlagen; davor jederseits mit bis zu vier runden hellen Flecken. Kopf, Pronotum und Abdominaltergite gelblichbraun. Abdomen meist mit heller Mittellinie. Beine und Cerci gelblich.

EP: Querflecken auf Dorsofrons und Vertex zusammengeflossen; die letzteren erreichen manchmal neben den Augen den Hinterrand des Kopfes. Pro- und Mesonotum nur mit Spuren von EP. Abdominaltergite jederseits mit einem rechteckigen oder halbkreisförmigen Fleck. Die Flecken können in der Mitte zusammenfließen.

2. Segment der Labialpalpen entlang der Mittellinie 1,5—1,7mal so lang wie das dritte (Abb. 1d). Der Wangenrand ist vor dem Auge nur schwach stumpfwinklig vorgewölbt oder flach verrundet (Abb. 2c). Seitenränder des Pronotum gerade und parallel. Bezahnung der Tarsalklauen schwach entwickelt; sehr kleine Zähnchen sind jedoch meist sichtbar. Transversale Borstenreihe verläuft sehr schräg über den Vorderfemur. Borsten meist sehr unregelmäßig angeordnet und von unterschiedlicher Länge. Sie erscheinen etwa bis zur Mitte gespalten. Ihre vordere Hälfte ist fein gefiedert (wie Taf. 17: 5). Microtrichien-Reihe an der Unterseite der Deckkiemen endet etwa in der Mitte des Hinterrandes (Taf. 18: 2). Die kleinen runden Microtrichien stehen meist weniger dicht beisammen als bei den anderen Arten (Taf. 18: 7). Lateraldornen des Abdomen klein. An den hinteren Segmenten sind die Spitzen etwas nach außen gebogen. 9. Sternit in der Länge gestreckt;

am Hinterrand mit einer flachen Einbuchtung (Taf. 23: 1). Seiten des Abdomen mit dünnen Borsten unterschiedlicher Länge besetzt. Posterio-medianer Fortsatz auf dem 2. Tergit kurz.

Die Oberflächenstruktur besteht aus feinen Körnchen, die sich an bestimmten Stellen, insbesondere auf den Deckkiemen, den Abdominaltergiten und -sterniten und an den Femora zu kleinen, meist stumpfen Zähnchen wandeln. Neben spärlichen, langen und dünnen Borsten findet man auf der Körperoberfläche kleine pinselförmige Microtrichien (Taf. 26: 5).

Verbreitung, Biologie und Ökologie

Folgende gesicherte Vorkommen von *C. pseudorivulorum* sind bisher bekannt: In den polnischen Flüssen Warta, Prosna (KEFFERMÜLLER 1960), Raba (SOWA 1975), Parseta, Narew, Bug (JACOB 1972). — Ferner aus Ungarn und Bulgarien von Sio, Theiß und Osam (JACOB 1972). — In Deutschland wurde die Art in den 20er Jahren im Main bei Lohr und im Rhein bei Bonn gefunden (coll. SCHOENEMUND); davon könnte sich die Population im Main erhalten haben. — Auch aus Sachsen liegen einige alte Funde in den Sammlungen BURMEISTER und REICHERT vor (nach JACOB 1972).

Die Larven sind potamobiont, ein Vorkommen in größeren Bächen kann jedoch nicht ausgeschlossen werden. Sie leben unter Steinen, an Holz und Ästen, weniger häufig auf Wasserpflanzen (KEFFERMÜLLER 1960).

Die Art ist nach LANDA (1968) univoltin, bringt aber unter bestimmten Verhältnissen auch 2 Sommergenerationen hervor. Je eine Generation im Hochsommer und zu Beginn des Herbstes beschreibt auch SOWA (1975) vom Gebiet nördlich der Karpaten. Die Flugzeit reicht hier von Mitte Juni bis Ende Oktober. In den Wintermonaten konnte SOWA keine Junglarven finden.

Die Imagines fliegen bei Sonnenuntergang (KEFFERMÜLLER). SCHOENEMUND fing die Tiere am Main in der Dämmerung und nachts.

Caenis pseudorivulorum belfiorei ssp. n.

BELFIORE 1983: 85; — MALZACHER 1984: 29 (Taf. 7: 3—5).

Material

6 ♂♂ und 2 Larven vom Fiume Solinello/Teramo, Mittelitalien (leg. BELFIORE). — Mehrere ♂♂ und 3 Larven vom Kalamas-Fluß/Igumenitsa, Griechenland (leg. MALICKY).

Männchen

Körperlänge: 2,5—3,1. Flügellänge: 2,2—2,5 mm. Die Tiere sind damit im Durchschnitt etwas kleiner als die Stammform; besonders die Flügel sind — auch im Verhältnis zur Körperlänge — deutlich kürzer.

Der Penis zeigt apikal jederseits eine bräunlich sklerotisierte Platte, die manchmal grubenartig eingesenkt ist (MALZACHER 1984: Taf. 7: 3—5). Die Apikalfläche ist meist deutlich ventrad geneigt, so daß die beiden Sklerotisierungen gut sichtbar sind. Gonopoden meist lang und schlank, oft schwach S-förmig geschwungen, mit relativ langen apikalen Dörnchen.

Weitere Details, auch die larvalen, entsprechen der Stammform.

Anmerkung

In Italien kommt noch eine weitere Form aus der *pseudorivulorum*-Gruppe vor, die bisher nur als Larve bekannt ist. Sie zeichnet sich durch lange, kräftige und weit ausladende Lateraldornen am Abdomen aus. Da diese Larven auch am Fundort der Imagines von *C. pseudorivulorum belfiorei* ssp. n. vorkommen, lag zunächst die Vermutung nahe, Larven- und Imagoform könnten zusammengehören, was genügend Unterscheidungsmerkmale zur Aufstellung einer neuen Art ergeben hätte. Die Untersuchung der Genitalanlagen verschiedener Nymphen hat nun aber ergeben, daß zu *C. pseudorivulorum belfiorei* eine Larve gehört, die von der *pseudori-*

vulorum-Larve praktisch nicht zu unterscheiden ist. Bei der Larve mit den kräftigen Lateraldornen handelt es sich wahrscheinlich um eine Form von *C. beskidensis*, was aber durch Imago-Funde noch belegt werden muß.

2.4.2. *Caenis beskidensis* Sowa 1973

Sowa 1973: 351.

Material

Zahlreiche ♂♂ und ♀♀ von Wieslauf und Lein, Schwäbischer Wald. — 5 ♂♂ vom Bodensee (Bregenz). — Zahlreiche Larven und Nymphen von verschiedenen Bächen Südwestdeutschlands. — Mehrere ♂♂ und männliche Subimagines aus der Fulda (coll. Puthz und leg. Marten). — Mehrere ♀♀ vom Harz (coll. Puthz). — 2 ♂♂ und mehrere Larven aus der Treene, Schleswig-Holstein (leg. Fischer). — Zahlreiche ♀♀ aus Niederösterreich (leg. Ressl). — Mehrere ♂♂, ♀♀, Larven und Nymphen von den Beskiden, Süd-Polen (coll. Sowa). — Eine männliche Subimago und 3 ♀♀ aus dem Lissuraga, französische Pyrenäen (leg. Thibault). — Mehrere ♂♂ und Larven aus Nord- und Süd-Spanien (leg. Alba-Tercedor).

Männchen

Körperlänge: 3,2 (2,8—3,6). Flügellänge: 3,2 (2,9—3,5).

CF: Wie bei *C. pseudorivulorum*, doch insgesamt kräftiger und dunkler. Mesonotum oft schwarzbraun. Verdickte Leisten an den Pleuren, Coxen und Vorderfemora dunkelbraun bis braunschwarz. Ansonsten sind diese Teile, wie auch Pronotum, Prosternaldreieck und Fühlerbasis kräftig gelbbraun gefärbt; meist auch die Basis der Flügel.

EP: Ebenfalls intensiver als bei *C. pseudorivulorum* und mehr schwarzbraun. Außer an Vertex und Dorsofrons auch an der Kopfunterseite im Bereich von Labrum, Mentum und am Hinterrand. Pronotum nach dem Grundmuster pigmentiert, oft fast so intensiv wie der Kopf. Auch im Prosternum, an den Coxen und im Mesosternum kann EP eingelagert sein; ebenso an den Episternen zwischen Flügelbasis und Pronotum. Alle Abdominaltergite kräftig pigmentiert, mit Aufhellungen entlang der Mittellinie, besonders an den Tergiten 2, 7 und 8. An den Rändern manchmal kreisförmige helle Flecken.

Fühlergeißel, Prothorax-Seiten und Verhältnis der Tarsalglieder der Vorderbeine wie bei *C. pseudorivulorum*. Verhältnis von Femur zu Tibia: 0,47—0,54.

Penisschaft und Loben meist etwas breiter als bei der vorigen Art, letztere lateral oft stumpfeckig. Apikalfläche häufig hellbraun bis graubraun getönt. Gonopoden breiter und robuster, oft auch zur Spitze kaum verschmälert; mit kräftigen Börstchen (Malzacher 1984: Taf. 9: 7—9). Styligersklerit meist viel breiter als lang. Er überragt die Basis der Gonopoden nach hinten weniger weit. Färbung der Sklerite und der Gonopoden kräftiger, manchmal dunkel graubraun. Zusätzliche Einlagerung von EP im basalen Teil des 9. Sternits und um den Zentralsklerit intensivieren die Färbung der Genitalregion (Taf. 6: 1—3).

Weibchen

Körperlänge: 3,5—5,2. Flügellänge: 3,3—4,4 mm.

Färbung der des Männchens sehr ähnlich; helle Flächen am Abdomen größer. Prosternum gleichseitig dreieckig. Vorderecke oft abgestutzt oder offen. Lateralfortsätze des Abdomens kurz (Taf. 11: 2).

Eier mit einem Epithema und einer kurzen Micropyle mit flachem Vorhof. Chorion-Struktur grob; aus einzelnen vertieften Feldern bestehend, in denen mehrere Poren liegen.

Larve

Körperlänge: Bis 5,8 mm.

CF: Kopf bräunlich. Notum gelbbraun bis dunkelbraun. Randflächen des Pronotum hell durchscheinend. Mesonotum jederseits mit einem hellen Fleck an der Basis der Flügelscheiden; ein heller Streifen am Innenrand der Flügelanlagen, manchmal ein zweiter parallel dazu. Abdominaltergite hell-bräunlich; die hinteren jederseits mit einem rotbraunen Fleck. Beine und Cerci gelblich.

EP: Kopfzeichnung etwas kräftiger als bei *C. pseudorivulorum*. Sie erstreckt sich neben den Augen bis zum Hinterrand des Kopfes, in der Mitte bleibt ein großer halbovaler Fleck frei. Zwischen Fühlerbasen und Frontalocellus ziehen 2 Pigmentstreifen nach vorne; meist 2 Querflecken vor dem Ocellus. Pronotum meist mit deutlicher Grundmuster-Zeichnung. Mesonotum mit Schulterflecken. Abdominaltergite neben dem hellen Mittelstreifen jederseits mit großflächigen Pigmentierungen, welche das rotbraune CF-Muster unterlagern. An den Pleuren je ein Fleck über Mittel- und Hintercoxen.

2. Segment des Labialpalpus entlang der Mittellinie 2mal so lang wie das dritte (Abb. 1e). Der Wangenrand ist vor dem Auge stark vorgewölbt und bildet einen mehr oder weniger abgerundeten rechten Winkel (Abb. 2d). Seitenränder des Pronotum gerade und parallel oder leicht gebogen (Taf. 13: 15). Zähnchen an den Tarsalklauen schwach entwickelt, oft kaum sichtbar. Borsten der transversalen Reihe und Microtrichien an der Unterseite der Deckkieme wie bei *C. pseudorivulorum*. Lateraldornen des Abdomens größer. Außenränder stark geschwungen; die Spitzen nicht nach außen gebogen. 9. Sternit deutlich breiter als lang; der Hinterrand flach eingebuchtet (Taf. 23: 2). Borsten an den Rändern des Abdomens dünn und von unterschiedlicher Länge (Taf. 23: 3). Posterio-medianer Fortsatz auf dem 2. Tergit von der Seite gesehen lang und etwas gebogen.

Oberflächenstrukturen wie bei *C. pseudorivulorum*.

Verbreitung, Biologie und Ökologie

Zur Verbreitung von *C. beskidensis* wurden bisher nur wenige Angaben gemacht (Sowa 1973 und 1975, Soldan 1980, Malzacher 1981).

Zusammen mit neuen Fundorten, die in der Zusammenstellung des untersuchten Materials enthalten sind, ergibt sich folgendes Bild. Die Art ist von Polen und der CSSR über die deutschen Mittelgebirge und Flachländer und über Frankreich bis nach Südspanien verbreitet. Auch in Italien kommt sie vermutlich vor (cf. Anmerkung S. 24—25).

Die Larven sind rhithrobiont — in den polnischen Karpathen und den deutschen Mittelgebirgen bewohnen sie kleine und mittlere Bäche der β-mesosaproben Stufe — sie dringen aber gelegentlich auch ins Epipotamal vor, wo sie einer größeren Belastung ausgesetzt sind. In flachen Gewässerabschnitten mit geringer Strömung besiedeln sie verschiedene Substrate (Sand, Schlamm, Steine mit niedrigem Aufwuchs) bei Anwesenheit von pflanzlichem Detritus. Wie in kleinen submontanen Flüssen Polens (Sowa 1973), lebt die Art auch in der Argen und der oberen Donau zusammen mit *C. rivulorum*.

Der Entwicklungszyklus ist univoltin (Sowa 1975). Die Überwinterung findet vermutlich im Eistadium statt. Junglarven treten erst im Frühling oder Frühsommer auf. Die Imagines fliegen von A7 (Anfang Juli) bis M10 (Mitte Oktober), doch ist der jährliche Beginn und das Ende der Flugzeit unterschiedlich, da vermutlich witterungsabhängig.

Subimagines schlüpfen an der Argen am Spätnachmittag und bis in die frühen Abendstunden. In Süddeutschland fliegen die Imagines etwa ab 17^{00} Uhr (Anfang August), zunächst einzeln, wobei sie sich bis zu mehreren hundert Metern vom Bach entfernen

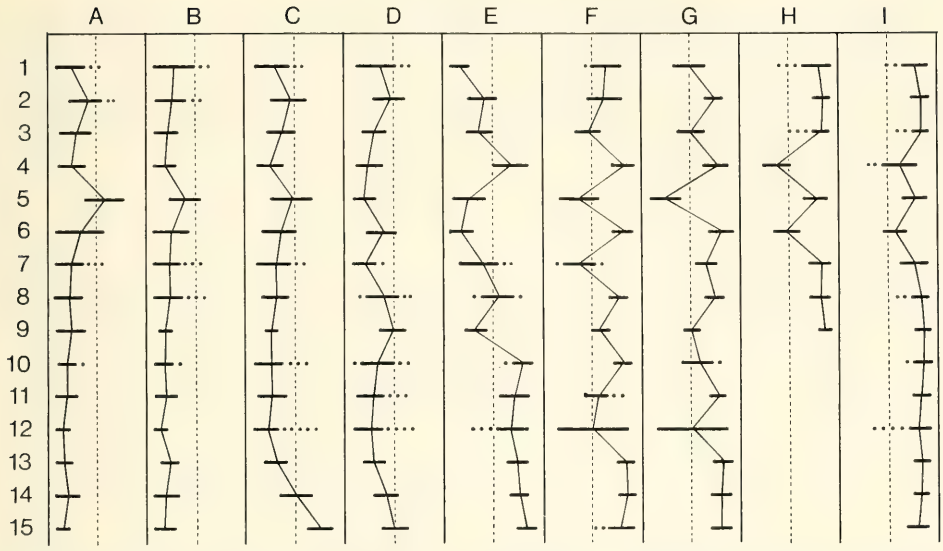


Abb. 3. Merkmalsprofile für verschiedene Populationen der *pseudorivulorum*-Gruppe. — A. *C. beskidensis* (Beskiden), — B. *C. beskidensis* (Wieslauf, Baden-Württemberg), C. *C. beskidensis* (Lein, Baden-Württemberg), — D. *C. beskidensis* (Fulda), — E. *C.* (?) *pseudorivulorum* (Holland), — F. *C. pseudorivulorum belfiorei* ssp. n. (Kalamas-Fluß, Griechenland), — G. *C. pseudorivulorum belfiorei* ssp. n. (Fiume Solinello, Italien), — H. *C. pseudorivulorum* (Main), — I. *C. pseudorivulorum* (Warta).
Merkmale (links: *beskidensis*-Ausführung, rechts: *pseudorivulorum*-Ausführung) 1—8: Imago, 9—15: Larve. —
1. Styligersklerit deutlich breiter als lang / Styligersklerit kaum breiter als lang; —
2. Gonopoden breit, oft auch zur Spitze nur wenig verjüngt / Gonopoden schmal und schlank; —
3. Spitze der Gonopoden mit kräftigen Dörnchen / Bedornung der Spitze reduziert;
4. Apikalfläche des Penis senkrecht zur Ventralfläche / Apikalfläche ventrad geneigt;
5. Apikalfläche des Penis teilweise braun sklerotisiert / Apikalfläche weiß; —
6. Flügellänge > 2,8 mm / Flügellänge < 2,8 mm; —
7. EP kräftig / EP schwächer, Muster reduziert; —
8. Genitalien mit kräftiger CF, oft auch mit EP / CF der Genitalien schwach, kein EP; —
9. Rhithrobiont / potamobiont; —
10. 9. Sternit breit / 9. Sternit länglich; —
11. Lateraldornen am Abdomen kräftig / Lateraldornen klein; —
12. Spitzen der Lateraldornen gerade / Spitzen nach außen gebogen; —
13. Posteriomedianer Fortsatz am 2. Tergit groß / posteriomedianer Fortsatz klein; —
14. Wangenausbuchtung stark, rechtwinklig / Wangenausbuchtung schwach, stumpfwinklig oder abgerundet; —
15. 2. Segment der Labialpalpen 2mal so lang wie das 3. / 2. Segment 1,5mal so lang wie das 3.

können. Dichte Männchenschwärme bilden sich in Gewässernähe über Marken wie Brükken, Wehren und Ufergesträuch. Im Schwarm vollführen die Männchen sehr hektische, kurze Auf- und Abbewegungen. Ihre Schwärmtätigkeit setzt sich auch nach Einbruch der Dämmerung fort. — Die Weibchen fliegen in großer Zahl bachaufwärts, oft in Gesellschaft von *Ephemerella ignita*-Weibchen. Dieses Phänomen konnte ich in Süddeutschland mehrfach beobachten. Die Tiere fliegen dabei nicht nur über dem Bach selbst, sondern auch

über Ufer- und Feldwegen. Den Wegen folgend, entfernen sie sich oft sehr weit von ihrem Ursprungsgewässer, so daß sie ihre Eier wohl nicht mehr dort ablegen können. RESSL (1970) berichtet von einem sehr dichten Weibchenschwarm, der etwa eine Stunde lang an einem Bahnhof in Niederösterreich vorbeiflog, und den er auf 120 Millionen Individuen schätzte! Es handelte sich, wie ich durch Nachbestimmung einiger Tiere feststellen konnte, auch hier um *C. beskidensis.*

Anmerkung

Wie gezeigt wurde, sind sich die beiden Arten der *pseudorivulorum*-Gruppe sehr ähnlich. Die bestehenden Unterschiede sind gradueller Natur. Bei der den *Caenis*-Arten generell eigenen großen Variabilität ihrer diagnostischen Merkmale ist es nicht verwunderlich, daß zwischen *C. pseudorivulorum* und *C. beskidensis* Übergangsformen bestehen. Diese können sich auf wenige Merkmale einzelner Individuen beschränken, sie können aber auch ganze Populationen betreffen. An den Merkmalsprofilen (Abb. 3) erkennt man, daß beide Arten in ihren typischen Formen anhand mehrerer Merkmale gut zu trennen sind (Population A und B für *Caenis beskidensis,* Population H und I für *Caenis pseudorivulorum*). Dabei ist die Trennung im Bereich der larvalen Merkmale eindeutiger. Einzelne Merkmale, die bei einigen wenigen Tieren, oder auch bei allen Individuen einer Population, zur Schwesterart tendieren, sieht man bei den Populationen C und D *(C. beskidensis)* und bei F und G. Die beiden letzteren weisen sich durch mehrere imaginale und larvale Merkmale als zu *C. pseudorivulorum* gehörend aus. Wenige Abweichungen bei den Imagines, zusammen mit einer gewissen geographischen Isolation, lassen aber in diesem Falle die Aufstellung einer Subspecies *(C. ps. belfiorei)* gerechtfertigt erscheinen (cf. Anmerkung S. 24). Die taxonomische Stellung der Population E (Holland) ist dagegen anhand der morphologischen Gegebenheiten nicht zu klären. In der Imaginalphase bewegen sich diese Tiere vorwiegend im *beskidensis*-Bereich, die Larvalmerkmale fordern dagegen eine Zuordnung zu *C. pseudorivulorum* (cf. MOL 1985).

2.5. *Die pusilla-Gruppe*

2.5.1. *Caenis pusilla* Navas 1913

NAVAS 1913: 63; — MALZACHER 1976: 130 (sub *Caenis rhenicola*); — ALBA-TERCEDOR & MALZACHER 1986.

Bemerkung

Nomenklatorische Situation bei ALBA-TERCEDOR & MALZACHER (1986).

Material

Zahlreiche Tiere aller Entwicklungsstadien vom Hochrhein zwischen dem Bodensee und dem Rheinfall bei Schaffhausen. — Zahlreiche ♂♂, 3 ♀♀ und einige Larven vom Kalamas-Fluß, Griechenland (leg. MALICKY). — 1 ♂ (Paratypus) von Zaragoza, Spanien. — Mehrere ♂♂ von verschiedenen Flüssen der Sierra Nevada (leg. ALBA-TERCEDOR). — Einige Larven aus Tunesien (leg. MALICKY). — Larven aus verschiedenen Flüssen Südfrankreichs (leg. PUTHZ). — Einige Larven aus dem River Wye, Wales und aus dem River Frome, Dorset (leg. MOL).

Männchen

Körperlänge [mm]: Rhein: 2,4 (Extreme: 2,0—2,7). Flügellänge: 2,2 (1,9—2,5). In Südeuropa sind die Tiere oft größer (BELFIORE 1984). Griechenland: Körperlänge: 2,3—3,0. Flügellänge: 2,2—2,7 mm.

CF: Meso- und Metanotum mittel- bis dunkelbraun, in Südeuropa bis schwarzbraun: Leisten schwarzbraun bis schwarz; Pleuralplatten nur wenig heller. Kopf, Pronotum und Prosternum gelbbraun, letzteres mit schwarzbrauner Umrandung. Abdomen weißlich bis gelbbraun. Coxen, Mittel- und Hintertrochanter, Längsleisten an den Femora gelbbraun bis kastanienbraun.

EP: Sehr intensiv; meist kräftiger als bei *C. beskidensis*. Kopf an der ganzen dorsalen Oberfläche bis zur Oberlippe sehr dicht dunkel- bis schwarzbraun. Augenbasen schwarz. Pronotum nur im vorderen Drittel kräftiger gefärbt, nach hinten abgeschwächt. Abdominaltergite fast vollständig stark pigmentiert, besonders die vorderen Segmente sowie Tergit 9 und 10. Manchmal mit heller Mittellinie, die dann von dunklen Streifen flankiert wird. Intensiv schwarze, strichförmige Randflecken. Cerci im basalen Drittel geringelt, die Basalglieder ganz pigmentiert. Außerdem mehr oder weniger starke Pigmenteinlagerungen im Bereich der Coxen, des Mentum und der Fühlerbasis sowie an Pro-, Meso- und Metasternum. Vorderfemora und -tarsen grau getönt. Färbung der vorderen Flügeladern meist schwächer als bei *C. beskidensis*.

Fühlergeißel basal nicht auffällig erweitert. Kein fingerförmiger Fortsatz am Abdominaltergit 2. Verhältnis von Vorderfemur zu -tibia sehr variabel: 0,45—0,56 (!). Tarsalglieder 1 und 2 so lang wie 3—5 zusammen.

Penis amboßförmig, mit dreieckigen Loben. Dorsad geneigt erscheinen die Loben schmäler und spitzer. Dann sind oft 2 paramediane Höcker sichtbar (Malzacher 1984: Taf. 6: 7—9). Gonopoden kurz und breit, in einen langen kräftigen Dorn auslaufend. REM-Aufnahmen zeigen, daß die Spitze aus mehreren miteinander verklebten Borsten besteht. Im apikalen Teil des Dorns sind auch lichtoptisch manchmal noch einzelne Börstchen zu erkennen (Taf. 8: 17—20). Styligersklerit sehr breit; rechteckig oder halboval, mit breiten Apophysen. Lateralsklerite breit bandförmig, nach vorne konvergierend und zum runden Zentralsklerit hin meist abgewinkelt. Alle Sklerite, die Gonopoden und die basalen und lateralen Teile des 9. Sternits sind kräftig dunkelbraun gefärbt. Der Styligersklerit zeigt neben den Apophysen je eine kleine ungefärbte Zone von unterschiedlicher Form und Größe. Zur Variabilität von Styligersklerit und Gonopoden cf. Alba-Tercedor & Malzacher (1986: Fig. 1 und 2).

Weibchen

Körperlänge [mm]: 2,6—3,2. Flügellänge: 2,4—2,8. In Griechenland bis 4,0 beziehungsweise 3,2.

CF: Meist etwas heller als bei den Männchen.

EP: Am Hinterrand des Kopfes oft etwas aufgehellt. Die hinteren Abdominaltergite manchmal nur teilweise pigmentiert.

Prosternum gleichseitig dreieckig, mit leicht konkaven Seiten und spitzer Vorderecke. Abdomen mit sehr kurzen, oft nicht sichtbaren Lateralfortsätzen (Taf. 11: 1).

Eier mit einem Epithema; eine lange Micropyle mit großem runden Vorhof. Die Chorion-Struktur besteht aus kleinen Feldern, in denen mehrere Poren dicht beisammen liegen.

Larve

Körperlänge der Nymphe: Bis 3,8 mm (Rhein) und 4,5 mm (Südeuropa).

CF: Den Arten der *pseudorivulorum*-Gruppe sehr ähnlich. Deutliche braune Flecken an den Abdominaltergiten.

EP: Am Kopf die gesamte Fläche zwischen den Ocellen, nach vorne um den Frontalo-

cellus herum und seitlich an den Augen bis zum Hinterrand pigmentiert; einen halbovalen Fleck freilassend. Zeichnung des Pronotum schwach. Mesonotum manchmal mit Schulterflecken (Taf. 12: 6). Abdominaltergite kräftig, meist ganzflächig pigmentiert, oft durch helle Längsstreifen jederseits in 3 unterschiedlich große Flecken unterteilt. Manchmal auch an den Sterniten laterale, und — an Pro-, Meso- und Metasternum — mediane Pigmentflecken. Zu den pleuralen Flecken kommen je 1 bis 2 an Mittel- und Hintercoxen.

2. Segment des Labialpalpus entlang der Mittellinie ungefähr 1,5mal so lang wie das dritte. Seitenränder des Pronotum gerade und parallel, mit verrundeten Vorderecken (Taf. 13: 14). Tarsalklauen an der basalen Hälfte des Innenrandes mit 4—6 kräftigen Zähnchen (Taf. 13: 6). Transversale Borstenreihe auf dem Vorderfemur besteht aus 6—10 kurzen kräftigen Borsten, mit abgerundeter Spitze und nur kurzer apikaler Befiederung (Taf. 17: 3—4).

Die Microtrichien-Reihe an der Unterseite der Deckkiemen erreicht kaum die Mitte des Hinterrandes (Taf. 18: 3). Sie besteht aus sehr breiten Fiederbörstchen, deren gerade Basen dicht beieinander liegen (Taf. 18: 8). Lateraldornen des Abdomen kurz, nur etwa 1/5 der Segmentlänge erreichend. 9. Sternit breit, mit eingebuchtetem Hinterrand (Taf. 22: 2). Seitenränder des Abdomen und der Deckkiemen mit kurzen stumpfen Börstchen von etwa gleicher Länge besetzt (Taf. 22: 3). Posterio-medianer Fortsatz auf dem 2. Tergit von mittlerer Länge. An Kopf und Thorax mit körniger Oberflächenstruktur, am Abdomen, den Deckkiemen und den Femora mit meist sehr spitzen und dicht stehenden Zähnchen.

Anmerkung

In Südengland (Dorset und Wales) wurden unlängst einige Larven der *pusilla*-Gruppe gefunden (leg. Mol). Sie sind deutlich größer als die bisher bekannten Larven von *C. pusilla* und haben außer der transversalen Borstenreihe auf allen Femora zahlreiche kräftige Borsten. Ob es sich hierbei um *C. pusilla* oder um eine nahe verwandte Art handelt, ist durch Imagofunde zu klären.

Verbreitung, Biologie und Ökologie

C. pusilla ist über den Mittelmeerraum weit verbreitet, wo sie bisher in folgenden Ländern gefunden wurde: Spanien (Navas 1913 und Alba-Tercedor leg.), Südfrankreich (leg. Puthz, Malzacher), Italien (Belfiore 1984), Griechenland und Tunesien (leg. Malicky). Durch Vorstöße nach Norden konnten einige Gebiete mit milderem Klima besiedelt werden: Hochrhein/Bodenseegebiet (Malzacher 1976), Südböhmen (Soldan 1983) und Südengland (leg. Mol).

Die Larven bewohnen Metarhithral und Epi- bis Mesopotamal, wo sie mit Arten der *macrura*-Gruppe (Rhein und verschiedene Flüsse Südfrankreichs) oder mit denen der *pseudorivulorum*-Gruppe (Südspanien und Griechenland) zusammenleben. Im Rhein kommen sie vorwiegend auf Geröll an strömungsarmen Stellen vor, andererorts (Argens, Department Var) auf schlammig lehmigem Grund.

Die bisherigen Imago-Funde im Mittelmeergebiet sprechen dafür, daß die Art dort 2 Generationen pro Jahr hat. Die ersten Imagines fliegen in Mittelitalien schon Anfang Mai (Belfiore 1984). In Griechenland wurden Männchen am Kalamas-Fluß Anfang Juni und Ende September gefunden. In den nördlichen Gebieten ist *C. pusilla* dagegen univoltin. Junglarven werden im Rhein den ganzen Winter über gefunden. Sie wachsen im Frühjahr schnell heran und schlüpfen von M6 bis E7.

Einzelne Imagines fliegen schon am frühen Nachmittag. Ab 17^{00} sieht man große Schwärme über den Uferwiesen (Malzacher 1976). Sie sind horizontal ausgerichtet,

bilden also keine langen Schläuche wie *C. luctuosa*. In Abhängigkeit von der Windstärke verändern sie aber häufig ihre Höhe.

2.6. *Die lactea-Gruppe*

2.6.1. *Caenis lactea* (Burmeister 1839)

BURMEISTER 1839: 796 (sub *Oxycypha lactea*); — BENGTSSON 1917: 185 (sub *Caenis nocturna*); — TIENSUU 1939: 122 (sub *Caenis undosa*); — SAARISTO 1966: 84 (sub *Caenis nocturna*); — JACOB 1974: 94.

Bemerkungen zur Nomenklatur

Die Synonymie von *Caenis nocturna* Bengtsson mit *Oxycypha lactea* Burmeister wurde von JACOB (1974) ausgesprochen. Nomenklatorische Situation und Synonymie-Verhältnisse sind dort ausführlich beschrieben.

Material

Zahlreiche Tiere aller Entwicklungsstadien vom Bodensee. — Zahlreiche ♂♂ und ♀♀ vom kleinen Plöner See; 2 Larvenexuvien vom großen Plöner See (leg. EHRENBERG). — Mehrere Larven vom Dreifelder Weiher, Westerwald (leg. HERBST). — 2 Larven aus der Havel, Berlin (coll. PUTHZ). — Mehrere ♂♂ von Pomarze, Polen (coll. SOWA). — Einige ♀♀ aus der Bretagne (leg. THIBAULT).

Männchen

Körperlänge [mm]: 3,9 (Extreme: 3,4—4,4). Flügellänge: 3,6 (3,3—3,8).

CF: Meso- und Metanotum sowie die Pleuralplatten dunkelbraun mit schwarzbraunen Leisten. Prosternum, ventrale und frontale Kopfteile, Vordercoxen und -femora, Vorderknie und das 10. Tergit teilweise braun oder dunkelgrau. Pronotum, Kopf und Basis der Fühler heller. Abdomen, Beine und Cerci weiß.

EP: Kopf dorsal stark pigmentiert. Vertex-Felder in der Mitte manchmal mit hellen Querflecken; im vorderen Drittel mit schwarzen Längslinien, die schräg nach hinten-außen verlaufen. Am Pronotum sind die vordere Querlinie und die caudolateralen Flecken besonders betont. Außer den weißen Randstreifen sind am Abdomen die Tergite 1 und 2 ganz pigmentfrei, 7, 8 und 9 teilweise. Bei schwach gefärbten Exemplaren beschränkt sich die Pigmentierung auf einen rechteckigen Fleck in der Mitte der Tergite 3—6. Auch die Sternite manchmal mit schwächeren lateralen Flecken. Je eine scharf begrenzte tiefschwarze Makel an Mittel- und Hintercoxen. Cerci schwach geringelt. Alle hellen Flächen sind meist rein weiß, so daß sie auffällig zu den dunklen Teilen und Zeichnungen kontrastieren.

Vertex gewölbt. Postoccipitalleisten median auffallend verdickt und nach hinten erweitert. Verhältnis von Vorderfemur zu -tibia 0,43—0,47. Tarsalglieder 1 und 2 deutlich kürzer als 3—5. Prosternum schmal, nach vorne mit fast parallelen Seiten und breit verrundet, abgestutzt oder offen.

Penis mit fast parallelseitigem Schaft, der von den abgerundeten Loben seitlich nur wenig überragt wird. Mit auffälliger V-förmiger Sklerotisierung, die der ventralen Querfalte entspricht. Die warzige Oberfläche des Sklerits trägt zahlreiche Sensillen. Apikal schließt sich ein schwächer sklerotisierter Bereich an, der bis auf die Dorsalseite reichen kann (MALZACHER 1984: Taf. 5: 3—5). Gonopoden relativ kurz und breit; Gelenkflächen fast rechtwinklig zur Längsachse. Die meist deutlich abgesetzte Spitze besteht aus wenigen kurzen Dörnchen (Taf. 8: 14—16). Styligersklerit breit, mit langen geraden Apophysen. Lateralsklerite dünn; sie erreichen den länglich-ovalen Zentralsklerit meist nicht. Dieser hat keine Verbindung zum Vorderrand des Segmentes. Sklerite und Gonopoden (zur

Spitze allmählich abgeschwächt) graubraun bis grauschwarz gefärbt, jedoch nicht so stark wie die Penis-Sklerotisierung. Färbung des Styligersklerits median (meist) unterbrochen und an den Seitenrändern aufgehellt. Lateralflächen des Sternits oft mit schwarzem EP (Taf. 5: 3—5).

Weibchen

Körperlänge: 5,1—6,2 mm. Flügellänge: 4,3—4,7 mm.

EP: Schwächer als beim Männchen. Am Abdomen meist nur die Mitte der Tergite 3—6 pigmentiert.

Wölbung des Vertex meist noch auffälliger als beim Männchen. Prosternum vorne sehr breit abgerundet oder offen. Lateralfortsätze am Abdomen von mittlerer Länge (Taf. 11: 4), manchmal auch kürzer.

Eier mit 2 Epithemata und netzförmigen Chorion-Leisten.

Larve

Körpergröße: Bis zu 6,4 mm.

CF: Grundfärbung gelbbraun bis dunkelbraun, mit auffälligem Muster aus gelblich weißen Flecken: Vertex meist ganz hell. Pronotum mit hellen Randstreifen und Mittellinie, sowie einigen kleineren Flecken dazwischen. Mesonotum mit zwei Streifen am Innenrand der Flügelanlagen, die auch die Basis umfassen; davor lateral 2 bis 3 Flecken abnehmender Größe, die auch zusammenfließen können. Ein medianer Streifen ist oft von 2 etwa V-förmigen Makeln flankiert. Außerdem zwischen den Flügelanlagen 3 ebenfalls oft zusammenfließende Flecken. Das abdominale Muster wird von medianen und lateralen hellen Zonen unterschiedlicher Ausdehnung gebildet. An den Deckkiemen sind die Außenränder, die Vorderecken, die Längskiele und ein Querband in der hinteren Hälfte hell. Cerci ganz und Beine größtenteils gelblich-weiß. Femora mit braunen Querbinden im distalen Drittel, Tibien und Tarsen mit je einem breiten Band in der Mitte.

EP: Sehr spärlich. Hinterrand des Kopfes neben den Augen jederseits mit einem kleinen Pigmentfleck. Je ein kleiner schwarzbrauner Fleck an Mittel- und Hintercoxen.

Vertex stark gewölbt, Clypeus und Oberlippe vorne steil abfallend. Wangenrand vor den Augen nicht oder nur ganz schwach vorgewölbt. 2. Segment des Labialpalpus entlang der Mittellinie 1,2—1,4mal so lang wie das dritte (Abb. 1b). Seitenränder des Pronotum nach vorne konvergierend; Hinterecken verrundet; Vorderecken manchmal etwas abgesetzt (Taf. 13: 16). Tarsalklauen der Vorderbeine lang und gleichmäßig gebogen. Innenrand mit 8—15 Zähnchen besetzt (Taf. 13: 4). Vorderfemora entlang der Mittellinie mit einer lockeren Ansammlung von Borsten unterschiedlicher Länge und Stärke. Diese Borsten sind — wie auch entsprechende auf Mittel- und Hinterfemora und an den Tibien — oft bifid (nicht pseudobifid!). Eine transversale Borstenreihe fehlt. — Microtrichien-Reihe an der Unterseite der Deckkiemen endet in der hinteren inneren Ecke. Microtrichien länglich, meist an einer Längsseite mit gerader Kante, die in einen kleinen Dorn auslaufen kann (Taf. 18: 6). Lateraldornen des Abdomens lang und seitlich weit ausladend. Die langen Spitzen sind, besonders bei männlichen Larven, oft etwas nach außen gebogen. 9. Sternit hinten in eine dreieckige Spitze auslaufend (Taf. 21: 1). — Oberfläche von Kopf und Thorax fein körnig strukturiert, oft verwaschen. Deckkiemen und Abdomen mit winzigen Zähnchen, die an vielen Stellen nur noch angedeutet sind, an anderen — wie im Bereich der Coxen — auch verstärkt sein können. Neben wenigen längeren Borsten findet man überall am Körper Microtrichien, die im Lichtmikroskop hand- oder geweihartig

verzweigt erscheinen. In Wirklichkeit sind die Strahlen von einer sehr feinen, ganzrandigen Membran umgeben. An den Coxen und Femora findet man Übergangsformen zu größeren poly- und bifiden Borsten.

Verbreitung, Biologie und Ökologie

Caenis lactea wurde bisher gemeldet aus: Schweden (Bengtsson 1917), Norwegen (Brekke 1965, Dahlby 1973), Finnland (Tiensuu 1939, Saaristo 1966, Mikkola 1972), Dänemark (Jensen 1961), Frankreich (leg. Thibault), Holland (Mol 1983), Polen (Keffermüller 1960, Jacob 1973 und Sowa leg.), Schweiz (Zurwerra & Tomka 1984), Österreich (Malzacher 1973), CSSR (Landa 1959) und UdSSR (Tschernova 1964). — Aus Deutschland sind folgende Funde bekannt: Mecklenburg, Oderhaff, Havel (Jacob 1973), Schleswig-Holstein (leg. Ehrenberg, Malzacher, Müller-Liebenau), Westerwald (leg. Herbst) und Bodenseegebiet (Malzacher 1973, 1981).

Hauptsächlicher Lebensbereich der Larven sind meso- bis eutrophe Seen, wo sie bevorzugt Verlandungszonen und andere Gebiete mit stärkerer Sedimentation bewohnen. Strömungsarme Bereiche von Fließgewässern werden ebenfalls besiedelt, besonders in seenreichen Gebieten (Havel). Die Larven leben auf Geröllen, am Rande von Schilffeldern (Rhizomstufe) und in *Chara*-Beständen (Jacob 1973, Malzacher 1973). In den eutrophen Bereichen des Bodensees ist die Art zusammen mit *C. horaria* dominant, *C. luctuosa* lediglich präsent. An sedimentierenden Uferabschnitten im mesotrophen Bereich ist *C. lactea* dagegen viel seltener als die beiden anderen Arten. Diese Zusammensetzung entspricht auch den Verhältnissen im Maarsseveen-See in Holland (Mol 1983), wo *C. lactea* bis in eine Tiefe von 6 m gefunden wird. In kleineren, flachen Seen mit stärkerer Eutrophierung (kleiner Plöner See) findet man die Artenkombination *C. lactea, C. horaria* und *C. robusta.*

C. lactea hat nur eine Generation pro Jahr (Landa 1968). Der Entwicklungszyklus ist jedoch noch nicht genau untersucht. Landa vermutet eine Ei-Diapause im Winter und Frühjahr. Am Bodensee wurden Larven nie vor M6 gefunden. Erstaunlich ist, daß zu diesem Zeitpunkt neben kleinen 2,0—2,5 mm langen Larven auch schon mittelgroße vorkommen. Die Larven wachsen also, wenn die Entwicklung einmal eingesetzt hat, sehr rasch heran (cf. Mol 1983). Andererseits findet man den ganzen Sommer über Larven sehr unterschiedlicher Größe, was auf ein unterschiedlich schnelles Wachstum oder auf stark retardiertes Schlüpfen aus den Eiern hinweist. Die Hauptflugzeit ist am Bodensee Mitte August bis Mitte September. Bei schneller Erwärmung des Wasserkörpers in kleineren Seen und Teichen kann das Schlüpfen der Adulttiere bereits Mitte Juli beginnen.

Eine interessante Beobachtung konnte ich am Bodensee-Untersee machen. In einer Probe vom 28. 8., also mitten in der Hauptflugzeit, waren 55 Larven und Nymphen von *C. lactea* mit Längen von 1,0 bis 6,0 mm enthalten! Die Verteilung auf die einzelnen Größenklassen (Abb. 4) zeigt 2 Maxima: im Bereich von 1,5 mm und im Bereich von 3,5 bis 6 mm. Dies läßt sich nicht mehr allein durch retardiertes Schlüpfen erklären. Vielmehr müssen hier bereits Junglarven aus den kurz zuvor abgelegten Eiern geschlüpft sein. Auch Ende November fand ich einmal wenige Junglarven. Abgesehen davon bleibt aber die Tatsache, daß andere Autoren bisher noch nie Larven von *C. lactea* im Winterhalbjahr fanden. Eine Ei-Diapause scheint aber zumindest nicht obligatorisch zu sein. Sie wäre auch, wie ich früher schon ausführte (Malzacher 1973), für Bewohner des Litorals von Seen mit großen Wasserstandsschwankungen von Nachteil.

C. lactea ist ein abendlicher Dämmerungsflieger. Am kleinen Plöner See beginnt das Schlüpfen der Subimagines etwa 1,5 Stunden vor Sonnenuntergang. Um diese Zeit und später sieht man zahlreiche einzeln fliegende Tiere beiderlei Geschlechts bis zu einer

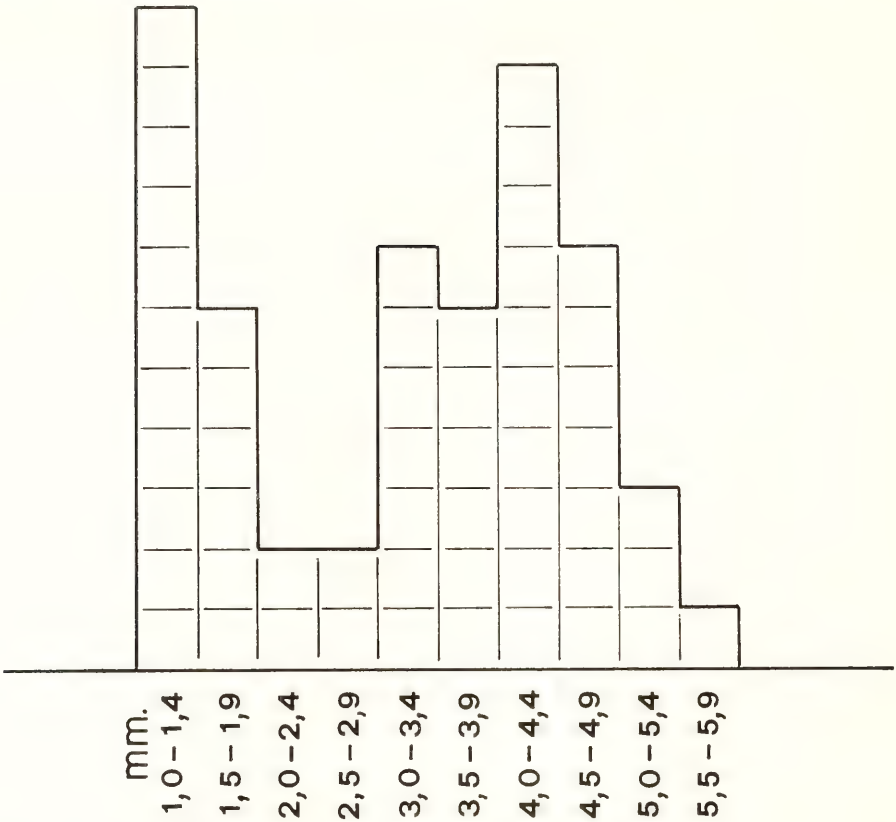


Abb. 4. Verteilung der Larven nach Größenklassen bei 55 Individuen einer Population von *C. lactea* aus dem Bodensee-Untersee, vom 28. 8. 1972.

Entfernung von 50—80 m vom Ufer. Kleinere Schwärme, die sich aber immer wieder auflösen, bilden sich etwa 1 Stunde vor Sonnenuntergang. Große Schwärme formieren sich bei beginnender Dämmerung über oder neben Gesträuchen in ca. 3—4 m Höhe sowie im freien Raum zwischen Baumkronen (8 m und höher). Etwa 1,5 Stunden nach Sonnenuntergang (Ende der bürgerlichen Dämmerung) scheint der Schwarmflug beendet zu sein. Damit fliegt *C. lactea* tagesrhythmisch etwas früher als *C. horaria* und *C. robusta* (cf. KURTZE 1974).

2.7. *Die valentinae-Gruppe*

2.7.1. *Caenis valentinae* Grandi 1951

GRANDI 1951: 124.

Bemerkung

Von dieser Art ist nur die Serie der Typen bekannt, die 1941 von GRANDI bei Bologna gefunden wurden.

Material

1 ♂ und 1 ♀ (Paratypen) vom Fiume Reno, Casteldebole, Bologna (coll. GRANDI).

Männchen

Körperlänge: Ca. 2 mm. Flügellänge: Ca. 1,9 mm.

CF: Thorax braun; sonst hell-gelblich bis weiß.

EP: Etwas bräunliches Pigment an der Dorsalseite des Kopfes; sonst weitgehend ohne EP.

Fühlergeißel basal schwach asymmetrisch erweitert. Prosternaldreieck breit und kurz, vorne abgerundet oder abgestutzt. Verhältnis von Femur zu Tibia der Vorderbeine 0,69. Tarsalglieder 1 und 2 nur wenig kürzer als 3—5. Tarsus etwa so lang wie die Tibia (bei den anderen Arten ist die Tibia ⅙ bis ⅓ länger).

Ein Vergleich zwischen dem mir zur Verfügung stehenden Männchen und der Abbildung bei GRANDI zeigt, daß die Details der Genitalien variabel sind. Penisloben breit abgerundet, den Schaft seitlich kaum überragend. Bei dorsad gebogenem Penisapex können die Loben deutlicher abgesetzt und spitziger sein (GRANDI 1951: 125, Fig. VI, 2). Penis von der Styligerplatte fast oder ganz verdeckt. Styliger-Hinterrand lateral stark, in der Mitte schwach gebogen. Der Styligersklerit, der wie alle anderen Teile unpigmentiert ist, hat 2 lange gerade Apophysen. Hinterecken des 9. Sternits stark eingezogen, von ventral nicht sichtbar (Taf. 7: 1). Gonopoden zur Spitze stark verjüngt, ab der Mitte etwas nach außen gebogen (Taf. 9: 16) oder gerade (GRANDI 1951: 125, Fig. VI, 2). Apikal mit 2 langen kräftigen Dornen, die auf einem kleinen Höckerchen sitzen und von dünnen Borsten umgeben sind (Taf. 9: 16). Ganze Oberfläche mit sehr feinen Trichomen.

Weibchen

Körperlänge: 2,5—2,8 mm. Flügellänge: Ca. 2,4 mm.

Färbung wie beim Männchen.

Prosternum sehr breit dreieckig, vorne abgerundet.

Die Larve ist unbekannt.

3. Verbreitungsbild der europäischen *Caenis*-Arten

Die nomenklatorisch-taxonomischen Erkenntnisse und zahlreiche Neufunde erlauben eine neue Zusammenstellung aller Verbreitungsangaben (Abb. 5) nach dem Schema der Limnofauna Europaea (PUTHZ 1978). Die Bedeutung der Zeichen und Kennziffern ist der Limnofauna Europaea zu entnehmen.

Drei der Arten sind Endemiten im Sinne der Limnofauna Europaea, das heißt sie kommen nur in einem Teilareal vor. *C. valentinae* ist nur aus der Umgebung von Bologna bekannt. *C. strugaensis* und *C. martae* sind dagegen in ihren jeweiligen Teilarealen weiter verbreitet.

C. horaria ist palaearktisch verbreitet, was durch mehrere Funde in Ostasien belegt ist.

Von den 3 Arten *robusta, lactea* und *nivea (= rivulorum)* vermutete JACOB (1973), daß es sich um sibirische Faunenelemente handelt. Unter der Berücksichtigung der weiten Verbreitung im östlichen Mittelmeerraum könnte man *C. robusta* als sibirische Art meridionalen Typs bezeichnen. *C. lactea* zeigt dagegen nach heutiger Kenntnis das Bild einer expansiven tundralen Art (progressive nördliche Gletscherrandart). Ihr Verbreitungsgebiet ist fast identisch mit dem, das ILLIES (1964) am Beispiel der Plecoptere *Rhyacophila septentrionis* aufzeigt. *C. rivulorum* ist weiter verbreitet als *C. lactea*. Hinzu kommt, daß unterschiedliche Angaben zu Größe und zum Entwicklungszyklus vorliegen,

		westl. Mediterr.			Alpen	Balkan			zentr. Mittelgebirge			Donauländer		Tiefebene				Großbrit., Island			Fennoskandien				Kaukas.	Kasp.	
	X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Y
horaria		●		●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	—	●	●	●	●			
robusta				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	—	●	—				●	○	○	●
strugaensis	—	—	—	—	—		+		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
rivulorum		●	●		●			(?)	●	●	●			●	●	○	●	●	●	—	●	●	○	●			
macrura				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	—	●	●		●	●		●
martae			—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
luctuosa	●	●	○	●	●	·		●	●	●	·	●	●	●	●	●	●	●	●	—	●	●		●	●		
pseudorivulorum				●		·	●	·		●	·	●	○	·	●	·	●			—							●
beskidensis		●			·				○	●	●			○	●		○			—							
pusilla	●	●	○	●	·		●		○	●				●	—	—	—		●	—	—	—	—	—	—		
lactea					●					●				●	●	●	●			—	●	●	○	●			
valentinae				+		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Abb. 5. Verbreitungsübersicht der europäischen *Caenis*-Arten nach dem Schema der Limnofauna Europaea.

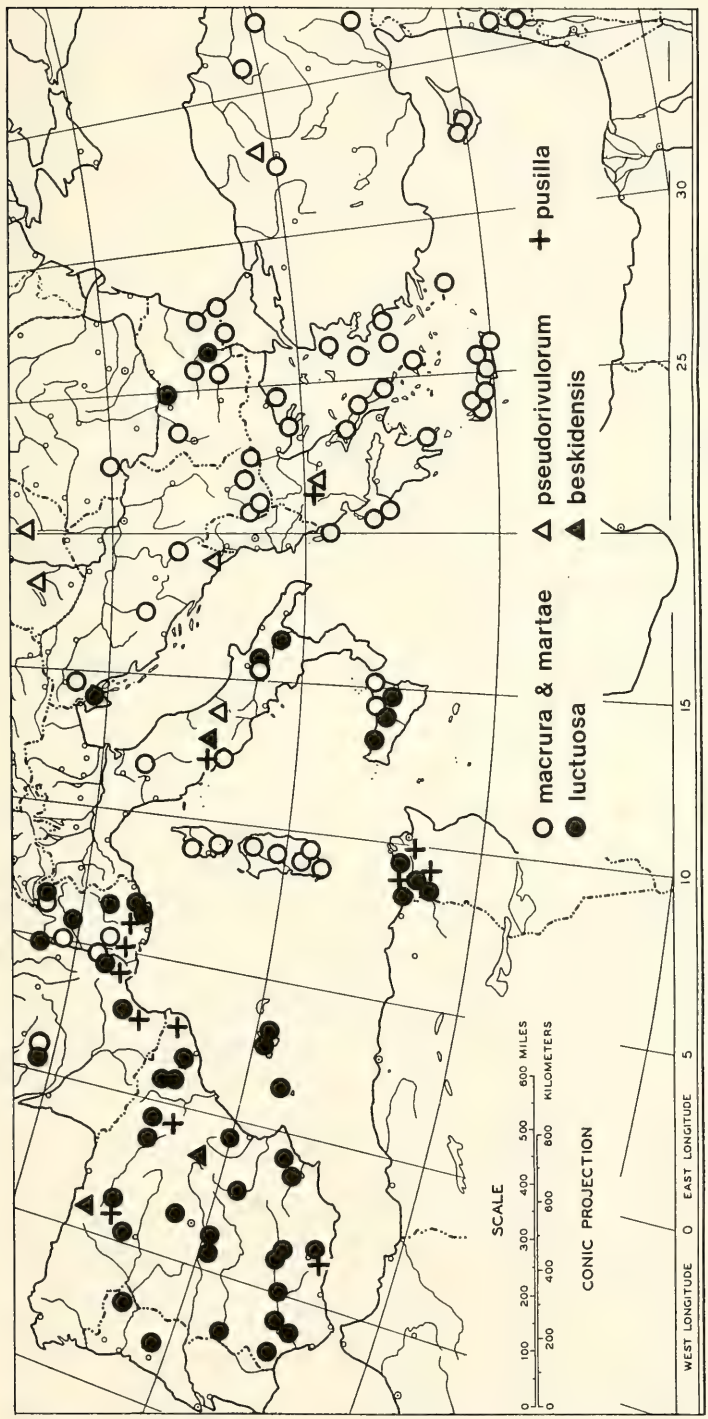


Abb. 6. Verbreitung einiger *Caenis*-Arten im Mittelmeerraum. — Die Karte beruht hauptsächlich auf Funden aus der Sammlung von Dr. MALICKY. Berücksichtigt wurden ferner Funde von: ALBA-TERCEDOR (1981 und unveröff.), BELFIORE (1978, 1984 und unveröff.), JACOB (1972), KINZELBACH (unveröff.), MALZACHER (unveröff.), NAVAS (1913), NILGÜN KAZANCI (unveröff.), PUTHZ (1980 und unveröff.), RUSSEV (1966), RUSSEV et al. (1983), RUSSEV et alii (1984), THOMAS et al. (1983).

so daß die Möglichkeit einer zeitweiligen Nord-Süd-Disjunktion, die zu 2 Unterarten geführt hat, nicht ausgeschlossen werden kann.

Zu den expansiv holomediterranen Arten zählt *C. pusilla*. Ihre Arealerweiterungen gehen nördlich bis Südengland und südlich — vermutlich über Gibraltar — bis Tunesien. Die dortigen Populationen unterscheiden sich in beiden Fällen etwas von der Stammform.

Durch die vorliegenden Untersuchungen hat sich bestätigt, daß *C. luctuosa* in Westeuropa, und *C. macrura* in Osteuropa häufiger ist. Am klarsten werden die Verhältnisse im Mittelmeerraum ersichtlich (Abb. 6). Der östliche Mittelmeerraum wird ausschließlich von *C. macrura* und ihren Unterarten besiedelt, und zwar in hoher Populationsdichte. *C. luctuosa* ist dagegen im westlichen Mittelmeerraum Alleinvertreter der *macrura*-Gruppe. Im Grenzgebiet Süditalien—Sizilien kommen beide Arten vor.

Sardinien und vermutlich auch Korsika wird von *C. martae* bewohnt, die *C. macrura* nahesteht (Abb. 6).

Die *macrura*-Gruppe ist in Zentral- und Ostafrika durch zahlreiche Arten vertreten. Von dort könnte die Besiedlung Mitteleuropas über das östliche Mittelmeerbecken erfolgt sein. Durch eine (oder mehrere) glazial bedingte Ost-West-Disjunktion(en) sind dann die heutigen Arten in ihrer gegenwärtigen Verbreitung entstanden.

Auch für das Artenpaar *C. pseudorivulorum* — *C. beskidensis* deutet sich eine frühere Trennung in ein osteuropäisches und ein westeuropäisches Areal an, wenn auch die Funde für eine differenzierte Aussage noch zu spärlich sind. Die Trennung war in diesem Fall vermutlich nicht ausreichend, um die beiden Arten genetisch vollkommen zu isolieren. So könnte die in Holland vorkommende Form aus einer Bastardisierung resultieren, während eine Vermischung der polnischen Populationen beider Arten offenbar nicht mehr möglich ist.

4. Literatur

ALBA-TERCEDOR, J. (1981): Recopilation de Citas de Efermeropteros en la Peninsula Iberica e Islas Baleares. — Trab. Monogr. Dep. Zool. Univ. Granada, (N.S.) **4** (2): 41—81; Granada.

ALBA-TERCEDOR, J. & P. MALZACHER (1986): A new synonym in the Genus *Caenis* Stephens 1835 (Ephemeroptera Caenidae). — Aquatic Insects **8:** (1): 55—58; Lisse.

ARMITAGE, P. D. (1976): A quantitative study of the invertebrate fauna of the River Tees below Cow Green reservoire. — Freshw. Biol. **6:** 229—240; Oxford.

ARO, J. E. (1928): Suomen päiväkorennoiset. — Otavan Hyönteiskirjasiä **3:** 1—68; Helsinki.

BELFIORE, C. (1978): Note su Efemerotteri racolti in Puglia e Basilicata. — Boll. Ass. romana Ent. **33:** 1—8; Roma.

— (1984): Note su alcune specie italiane del genere *Caenis* Stephens 1835, con descrizione di *C. martae* n. sp. (Ephemeroptera, Caenidae). — Fragm. ent., Roma **17** (2): 215—219; Roma.

BENGTSSON, S. (1912a): Neue Ephemeriden aus Schweden. — Ent. Tidskr. **33:** 107—117; Stockholm.

— (1912b): An analysis of the Scandinavian species of Ephemerida described by older authors. — Ark. Zool. **7** (36): 1—21; Uppsala.

— (1913): Undersökningar öfver äggen hos Ephemeriderna. — Ent. Tidskr. **34** (2—4): 271—320; Stockholm.

— (1917): Weitere Beiträge zur Kenntnis der nordischen Eintagsfliegen. — Ent. Tidskr. **38:** 174—194; Stockholm.

BENGTSSON, J., I. BUTZ & B. L. MADSEN (1972): Op strømsflugt hos vandløbsinsekter. — Flora Fauna **78:** 102—104; Silkeborg.

BERCZIK, A. (1973): Periodische Aspektveränderungen der Zoozönosen auf Reisfeldern in Ungarn. — Verh. Int. Verein theor. angew. Limnol. **18:** 1742—1750; Stuttgart.

BERG, K. (1948): Biological studies on the river Susaa. — Folia Limnol. Scand. **4:** 111—116; København.

BREKKE, R. (1965): Bidrag till kunnskapen om Norges dögn-stenog vårfluer (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera). — Norsk. ent. Tidskr. **13** (1—2): 11—15; Oslo.

BRITTAIN, J. E. (1974): Studies on the lentic Ephemeroptera and Plecoptera of Southern Norway. — Norsk. ent. Tidskr. **21:** 135—154; Oslo.

BURMEISTER, H. C. (1839): Handbuch der Entomologie **2** (2): 757—1050; Berlin.

DAHLBY, R. (1973): A check-list and synonyms of the Norwegian species of Ephemeroptera. — Norsk. ent. Tidskr. **20:** 249—252; Oslo.

DEGRANGE, CH. (1957a): Deux *Caenis* nouveaux pour la faune française: *C. robusta* Etn. et *C. rivulorum* Etn. (Ephem.). — Bull. Soc. ent. France **62:** 75—77; Paris.

— (1957b): Note de synonymie: *Caenis incus* Bengtsson, 1912 = *Caenis robusta* Eaton 1884 (Ephemeroptera). — Trav. Lab. Hydrobiol. Piscic. Univ. Grenoble **48/49:** 33—36; Grenoble.

EATON, A. E. (1871): A monograph on the Ephemeridae. — Trans. r. ent. Soc. Lond. **1871:** 1—164; London.

— (1884): A revisional monograph of recent Ephemeridae or mayflies. Pt. 2. — Trans. linn. Soc. Lond. **3:** 77—152; London.

EGGLISHAW, H. J. (1969): The distribution of benthic invertebrates on substrata in fast flowing streams. — J. anim. Ecol. **38:** 19—33; Cambridge.

ELLIOTT, J. M. (1971): Upstream movements of benthic invertebrates in a Lake District stream. — J. anim. Ecol. **40:** 235—252; Cambridge.

ELLIOTT, J. M. & U. H. HUMPESCH (1983): A key to the adults of the British Ephemeroptera. — Freshw. biol. Ass. Sci. Publ. No. 47: 1—101; Ambleside.

FAHY, E. (1973): Observations on the growth of Ephemeroptera in fluctuating and constant temperature conditions. — Proc. r. irish Acad. (B) **73:** 133—149; Dublin.

GLOWACINSKI, J. (1968): Badania nad fauna jetek okolic Krakowa. — Acta Hydrobiol. **10:** 103—130; Krakow.

GRANDI, M. (1951): Contributi allo studio degli „Efemeroidei" italiani. XV. Nuovi Cenidi italiani (*Caenis felsinae* sp. n. e *Caenis valentinae* sp. n.). — Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna **18:** 117—127; Bologna.

ILLIES, J. (1964): Verbreitungsgeschichtliche Typen bei den Süßwasserinsekten Mitteleuropas. — Faun. Mitt. Norddeutschland **2** (7/8): 174—179; Kiel.

— (1967): Ephemeroptera. — *In:* J. ILLIES (Hrsg.): Limnofauna Europaea: 220—229; Stuttgart, New York & Amsterdam.

IKONOMOV, P. (1961): *Caenis strugaensis* sp. n. = *lychnidensis* IKON. — Fragm. balcan. **4:** 11—19; Skoplje.

JACOB, U. (1972): Beitrag zur autochthonen Ephemeropterenfauna in der Deutschen Demokratischen Republik. — Diss. 158 S.; Leipzig.

— (1974): Zur Kenntnis zweier *Oxycypha*-Arten HERMANN BURMEISTERS (Ephemeroptera, Caenidae). — Reichenbachia **15:** 93—97; Dresden.

JAŹDŹEWSKA, T. (1971): Mayflies (Ephemeroptera) of the River Grabi. — Polski Pismo entomol. **41:** 243—305; Lwów & Wrocław.

JENSEN, C. F. (1956): Ephemeroptera (Døgnfluer). En faunistisk biologisk undersøgelse av Skern Å II. — Flora Fauna **62:** 53—75; Silkeborg.

KEFFERMÜLLER, M. (1960): Investigations of the fauna of Ephemeroptera in Great Poland. — Poznań Soc. Friends Sci. Dept. Mathem. Nat. Sci. (Sect. Biol.) **19** (8): 1—57; Poznań.

KIMMINS, D. E. (1943): A species of *Caenis* (Ephemeroptera) new to Britain, with notes on the nymphs of some other species. — Entomologist **76:** 123—125; London.

— (1954): A revised key to the adults of the British species of Ephemeroptera. — Freshw. biol. Ass. Sci. Publ. No. 15: 1—71; Ambleside.

— (1971): A list of the type-specimens of Ephemeroptera in the British Museum (Natural History). — Bull. Brit. Mus. Nat. Hist. (Ent.) **25** (7): 307—324; London.

— (1972): A revised key to the adults of the British species of Ephemeroptera. — Freshw. biol. Ass. Sci. Publ. No. 15: 1—74, 2. ed.; Ambleside.

KURTZE, W. (1974): Synökologische und experimentelle Untersuchungen zur Nachtaktivität von Insekten. — Zool. Jahrb. Abt. Syst. Ökol. & Geogr. Tiere. **101:** 297—344; Jena.

LANDA, V. (1959): Jepice — Ephemeroptera. Bestimmungstabellen zur Fauna der CSR, III. Teil, pp. 143—167; Praha.

— (1968): Developmental Cycles of Central European Ephemeroptera and their interrelations. — Acta ent. bohemoslov. **65:** 276—284; Praha.

LICHTENBERG, R. (1973): Die Entwicklung einiger charakteristischer Benthosorganismen des „Hallateiches" südlich von Wien. — Ann. naturh. Mus. Wien **77:** 305—311; Wien.

LINGDELL, P. E. & K. MÜLLER (1979): Dagsländor i brackvatten. — Ent. Tidskr. **100:** 13; Stockholm.

— & — (1981): The influence of reactor cooling water on the life cycle of *Caenis horaria* L. (Ins.: Ephemeroptera). — Fauna Norlandica **8:** 1—10.

— & — (1982): Mayflies (Ins.: Emphemeroptera) in coastal areas of the Gulf of Bothnia. — *In:* K. MÜLLER (Hrsg.): Coastal Research in the Gulf of Bothnia, pp. 233—242; Den Haag.

MACAN, T. T. (1955): A revised key to the nymphs of the British species of the family Caenidae (Ephem.). — Entomologist's Gaz. **6:** 127—142; London.

— (1979): A key to the nymphs of the British species of Ephemeroptera. — Freshw. biol. Ass. Sci. Publ. No. 20: 1—79, 3. ed.; Ambleside.

MACKAY, A. P. (1978): Emergence patterns of three species of *Caenis* Stephens (Ephemeroptera: Caenidae). — Hydrobiologia **58** (3): 277—280; Den Haag.

MADSEN, B. L., J. BENGTSSON & I. BUTZ (1977): Upstream movement by some Ephemeroptera species. — Arch. Hydrobiol. **81** (1): 110—127; Stuttgart.

MALZACHER, P. (1973): Eintagsfliegen des Bodenseegebietes (Insecta, Ephemeroptera). — Beitr. naturk. Forsch. Südwestdtl. **32:** 123—142; Karlsruhe.

— (1976): Nachtrag zur Eintagsfliegenfauna des Bodenseegebietes. — Beschreibung einer neuen Art der Gattung *Caenis* (Insecta, Ephemeroptera). — Beitr. naturk. Forsch. Südwestdtl. **35:** 129—136; Karlsruhe.

— (1981): Beitrag zur Insektenfaunistik Südwestdeutschlands: Ephemeroptera — Eintagsfliegen. — Mitt. entomol. Ver. Stuttgart. **16:** 41—72; Stuttgart.

— (1982): Eistrukturen europäischer Caenidae (Insecta, Ephemeroptera). — Stuttgarter Beitr. Naturk. Ser. A, **356:** 1—15; Stuttgart.

— (1984): Die europäischen Arten der Gattung *Caenis* Stephens (Insecta, Ephemeroptera). — Stuttgarter Beitr. Naturk. Ser. A, **373:** 1—48; Stuttgart.

MIKKOLA, K. (1972): Behavioural and electrophysiological responses of night-flying insects, especially Lepidoptera, to near-ultraviolet and visible light. — Annls. zool. Fenn. **9:** 225–254; Helsinki.

MOL, A. W. M. (1983): *Caenis lactea* (Burmeister) in the Netherlands (Ephemeroptera: Caenidae). — Entom. Berichten **43:** 119—123; Amsterdam.

— (1985): *Baetis tracheatus* Keffermüller & Lachel en *Caenis pseudorivulorum* Keffermüller, twee nieuwe Nederlandse haften (Ephemeroptera). — Entom. Berichten **45:** 78—81; Amsterdam.

MOON, H. P. (1938): The growth of *Caenis horaria* (L.), *Leptophlebia vespertina* (L.) and *L. marginata* (L.) (Ephemeroptera). — Proc. zool. Soc. London Ser. A, **108:** 507—512; London.

MOTHES, G. (1967): Einige Tiergruppen mit geringer Artendichte innerhalb der makroskopischen Bodenfauna des Stechlinsees. — Limnologica **5** (1): 11—21; Berlin.

MÜLLER-LIEBENAU, I. (1958): *Caenis robusta* Eaton, eine für Deutschland neue Ephemeropterenart. — Gewäss. Abwäss. **22:** 59—65; Krefeld.

— (1960): Eintagsfliegen aus der Eifel. — Gewäss. Abwäss. **27:** 55—79; Krefeld.

NAVAS, L. (1913): Notas entomológicas 4. Excursiones por los alrededores de Zaragoza. — Boln. Soc. Arag. **12** (5): 61—67; Zaragoza.

PICTET, F. J. (1843—45): Histoire naturelle générale et particulière des Insects Névroptères. Famille des Éphémérines. 300 pp., 47 pl.; Genève & Paris.

PLESKOT, G. & E. POMEISL (1952): Bedeutung der Lichtintensität beim Schlüpfen und bei der Eiablage von aquatischen Insekten, im besonderen von *Torleya belgica*. — Wett. Leben (Sonderh.) **1:** 41—47; Wien.

POPRAWSKA, U. (1960): Ephemeroptera in the reserve of Krajkowo on Warta-river (Province Poznań). — Przyroda Polski Zahodniej **4** (3—4): 156—162; Poznań.

PUTHZ, V. (1978): Ephemeroptera. — *In:* J. ILLIES (Hrsg.): Limnofauna Europaea, 2. Aufl.: 256—263; Stuttgart, New York & Amsterdam.

— (1980): Ergebnisse der Albanien-Expedition 1961 des Deutschen Entomologischen Instituts. — 94. Beitrag: Ephemeroptera. — Beitr. Ent. **30** (2): 343—355; Berlin.

RESSL, F. (1970): Über Massenauftreten und Erscheinungslücken einiger Insektenarten im Bezirk Scheibbs (N.Ö.). — Ent. Nachbl. **17:** 29—31; Wien.

RUSSEV, B. (1964): Hydrobiologische Untersuchungen an der Arda und einiger ihrer Nebenflüsse. — Bull. Inst. zool. Mus. Acad. Bulg. Sci. **17:** 5—49; Sofia.

— (1966): Hydrobiologische Untersuchungen der Marica. I. — Fauna Thrakiens **3:** 231—291; Sofia (Bulg. Acad. Sci.).

— (1967): Das Zoobenthos der Donau. — Limnol. Donau **3:** 242—271; Stuttgart.

RUSSEV, B. K. & I. J. JANEVA (1983): The significance of Mayflies (Ephemeroptera, Insecta) as structural constituents of benthic zoocenoses of the Maritsa river. — Hydrobiology **19:** 14—24; Sofia.

RUSSEV, B. K., M. I. NIKOLOVA & M. A. DIMITROVA (1984): Hydrobiological and saprobiological alterations in the Tunja river. — Hydrobiology **22:** 59—73; Sofia.

SAARISTO, M. (1966): Revision of the Finnish species of the genus *Caenis* Steph. (Ephemeroptera). — Ann. ent. Fenn. **32** (1): 68—87; Helsinki.

SAVOLAINEN, E. (1978): Swarming in Ephemeroptera: the mechanism of swarming and the effect of illumination and weather. — Annls zool. Fenn. **15:** 17—52; Helsinki.

SOLDAN, T. (1980): Faunistic records from Czechoslovakia: Ephemeroptera. — Acta ent. bohemoslov. **77:** 143; Praha.

— (1983): Faunistic records from Czechoslovakia: Ephemeroptera. — Acta ent. bohemoslov. **80:** 479; Praha.

SOWA, R. (1973): Taxonomie et écologie de *Caenis beskidensis* sp. n. des Carpates polonaises (Ephemeroptera, Caenidae). — Bull. Acad. pol. Sci. Ser. Sci. Biol. (II) **21** (5): 351—355; Varsovie.

— (1975): Ecology and biography of mayflies (Ephemeroptera) of running waters in the Polish part of the Carpathians. 2. Life cycles. — Acta Hydrobiol. **17:** 319—353; Krakow.

STEPHENS, J. F. (1835): Illustrations of British entomology; or, a synopsis of indigenous insects. — Mandibulata. **6,** 240 pp.; London.

TANASIJEVIĆ, M. (1981): *Caenis robusta* Eaton, 1884 and *Baetopus tenellus* (Albarda, 1878), two new species in Fauna of Ephemeroptera of Yugoslavia. — Godišnjak. biol. Inst. Sarajevu **34:** 167—169; Sarajevo.

THIBAULT, M. (1971): Le dévelopement des Éphéméroptères d'un ruisseau à truites des Pyrénées-Atlantiques, le Lissuraga. — Annls Limnol. **7** (1): 53—120; Paris.

THOMAS, A. G. B. & E. GADÉA (1983): Éphéméroptères du Sud-Est de la France. — II. Catalogue provisoire des espèces recensées. — Annls. Soc. Sci. nat. archéol. Toulon Var. **35:** 151—160.

TIENSUU, L. (1939): A survey of the distribution of mayflies (Ephemerida) in Finland. — Suom. Hyönt. Aikak. **5** (2): 97—124; Helsinki.

TSHERNOVA, O. A. (1928): Neue Ephemeropteren aus Rußland. — Zool. Anz. **75** (11—12): 319—323; Leipzig.

— (1964): Ephemeroptera — Mayflies. — *In:* G. A. BEY-BIENKO (Hrsg.): Keys to the insects of the European part of the USSR. Pt. 1: 110—136; Moskau.

UJHELYI, S. (1966): The mayflies of Hungary with description of a new species *Baetis pentaphlebodes* sp. n. (Ephemeroptera). — Acta zool. Acad. Sci. Hung. **12** (1—2): 203—210; Budapest.

ULFSTRAND, S., L. M. NILSSON & A. STERGAR (1974): Composition and diversity of benthic species collectives colonizing implanted substrates in a South Swedish stream. — Entomologica scand. **5:** 115—122; København.

UZUNOV, J. I., B. K. RUSSEV, S. G. KOVACHEV & I. Y. YANEVA (1981): Species compositions and distribution of the macrozoobenthos of the Maritsa river. — Hydrobiology **14:** 3—15; Sofia.

ZURWERRA, A. & I. TOMKA (1984): Beitrag zur Kenntnis der Eintagsfliegenfauna der Schweiz (Insecta, Ephemeroptera). — Bull. Soc. Frib. Sci. nat. **73** (1/2): 132—146; Fribourg.

Anschrift des Verfassers:

Dr. PETER MALZACHER, Friedrich-Ebert-Straße 63, D-7140 Ludwigsburg.

ISSN 0341-0145
Schriftleitung: Dr. Wolfgang Seeger, Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1
Gesamtherstellung: Gulde-Druck GmbH, D-7400 Tübingen 1

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 388	54 S.	Stuttgart, 30. 6. 1986

Skelet und Muskulatur des Kopfes und Thorax von *Hygrobia tarda* (Herbst). Ein Beitrag zur Klärung der phylogenetischen Beziehungen der Hydradephaga (Insecta: Coleoptera)

Skeleton and Musculature of the Head and Thorax of *Hygrobia tarda* (Herbst). Contribution towards the Clarification of the Phylogenetic Relationships of the Hydradephaga (Insecta: Coleoptera)

Von Rolf Beutel, Tübingen

SMITHSONIAN
APR 20 1987
LIBRARIES

Mit 51 Abbildungen

Summary

1.) Skeletal structures and musculature of the head and thorax of *Hygrobia tarda* (Herbst) are described.

2.) The morphological characters of *Hygrobia tarda* are compared with those of other Hydradephaga (and Geadephaga) (Chapter 5.3., 5.5.).

3.) The head of *Hygrobia* is elongate, when compared with the head of Dytiscidae, Noteridae and Gyrinidae, which is short and blunt. The eyes are strikingly prominent (4.1.1.1., 4.1.2.).

4.) The pharyngeal dilators are very numerous. The adductor muscle of the mandible is completely bifurcate. Lateral pharyngeal dilators pass between the upper and the lower part of the mandible adductor (4.1.5.2., 4.1.8.4.).

5.) The hypopharyngeal region is deeply excavated (4.1.7.3.).

6.) As in the Dytiscidae (except for Thermonectini), the mid-gular apodeme is absent; the labial muscles originate from the caudal margin of the head capsule or from the gular area (4.1.7.2.).

7.) Like the Dytiscidae, the Hygrobiidae possess a paired prothoracic defense gland (5.3.).

8.) The profurcal arms are strongly enlarged (4.2.1.1.).

9.) The procoxae are elongate and of conical shape (4.2.1.1.).

10.) The forelegs are provided with two strong burrowing tibial spurs. They are adapted for swimming, as are the middle- and hindlegs (4.2.1.1.).

11.) Musculus pronotocervicalis (60.) is divided into two parts which cross in the median line (4.1.1.2.).

12.) As in the Dytiscidae, the prosternal process is provided with a hunch which articulates with the mesosternal pit. The distal part of the prosternal process fits into a groove of the metasternal process (4.2.1.1.).

13.) Like the Dytiscidae, the Hygrobiidae possess a huge alula (4.2.2.1.).
14.) The undivided prophragma is far extended caudally (4.2.2.1.).
15.) A short metasternal transverse ridge is present (4.2.3.1.).
16.) The intercoxal wall is very large, as in Dytiscidae (4.2.3.1.).
17.) As in some Dytisciade, all abdominal ganglia are fused with the metathoracic ganglion (5.3.).
18.) The results point to a sister-group relationship between Dytiscidae and Hygrobiidae. The Amphizoidae are presumably the sister-group of both groups (5.3., 5.5.).
19.) The Noteridae do not belong to the Dytiscidae. They are not closely related to them (5.6.).

Zusammenfassung

1. Skelet und Muskulatur des Kopfes und Thorax von *Hygrobia tarda* (Herbst) wurden untersucht.
2. Die Ergebnisse wurden mit den Verhältnissen bei anderen Hydradephagen (und Geadephagen) verglichen und diskutiert (Kapitel 5.3, 5.5).
3. Der Kopf von *Hygrobia* ist – anders als bei den Dytiscidae, Noteridae und Gyrinidae — langgestreckt. Die Augen treten weit hervor (4.1.1.1., 4.1.2.).
4. Die Pharynxdilatatoren sind stark vermehrt. Der Mandibeladduktor ist zweigeteilt. Zwischen oberer und unterer Partie ziehen seitliche Pharynxdilatatoren an die seitliche Kopfkapselwand (4.1.5.2., 4.1.8.4.).
5. Der Hypopharynx ist tief eingesenkt (4.1.7.3.).
6. Wie bei den Dytiscidae (Ausnahme: Thermonectini) entspringen die labialen Muskeln an der Gula oder am Kopfhinterrand. Das ‚mid-gular apodeme' ist reduziert (4.1.7.2.).
7. Wie bei den Dytiscidae ist eine paarige Prothoraxdrüse vorhanden (5.3.).
8. Die Profurcae sind sehr großflächig (4.2.1.1.).
9. Die Procoxae sind wie die Mesocoxae langgestreckt und konisch (4.2.1.1.).
10. Die Vorderbeine sind mit zwei kräftigen tibialen Grabspornen ausgestattet. Darüber hinaus sind sie wie die Mittel- und Hinterbeine zu Schwimmbeinen umgebildet (4.2.1.1.).
11. Musculus pronotocervicalis (60.) besteht aus zwei Bündeln, die sich median überkreuzen (4.1.1.2.).
12. Wie bei den Dytiscidae ist der Prosternalfortsatz mit einem Höcker oder Absatz in die Mesosternalgrube eingelenkt. Das distale Ende des Prosternalfortsatzes liegt in einer Rinne des Metasternalfortsatzes (4.2.1.1.).
13. Wie bei den Dytiscidae ist eine auffallend große Alula vorhanden (4.2.2.1.).
14. Das Prophragma ist stark nach hinten verlängert und läßt keine paarige Anlage erkennen (4.2.2.1.).
15. Der Rest einer metasternalen ‚transverse ridge' ist vorhanden (4.2.3.1.).
16. Das Intercoxalseptum ist wie bei den Dytiscidae sehr großflächig (4.2.3.1).
17. Wie bei einigen Vertretern der Dytiscidae sind alle abdominalen Ganglien mit dem metathorakalen Ganglion verschmolzen (5.3.).
18. Die Gesamtheit der Merkmale läßt auf ein Schwestergruppenverhältnis der Hygrobiidae und Dytiscidae schließen. Die Amphizoidae sind die Schwestergruppe dieser Gesamtgruppe (Hygrobiidae + Dytiscidae) (5.3., 5.5.).
19. Die Noteridae gehören nicht zu den Dytiscidae und auch nicht in deren nähere Verwandtschaft (5.6.).

Inhalt

1. Einleitung 3
2. Material, Methoden, Abkürzungen 4
2.1. Material 4
2.2. Methoden 4
2.3. Abkürzungsverzeichnis 5
3. Lauterzeugung 6
4. Skelet und Muskulatur 8
4.1. Kopf 8

4.1.1. Hinterhaupt und Einlenkung des Kopfes in den Prothorax 8
4.1.2. Kopfkapsel und deren Innenskelet 9
4.1.3. Labrum 10
4.1.4. Antenne 10
4.1.5. Mandibel 11
4.1.6. Maxille 12
4.1.7. Labium und Hypopharynx 13
4.1.8. Cibarium und Pharynx 16
4.2. Thorax 22
4.2.1. Prothorax 22
4.2.2. Mesothorax 27
4.2.3. Metathorax 33
5. Diskussion 42
5.1. Synapomorphien der Hygrobiidae 42
5.2. Synapomorphien der Dytiscidae 44
5.3. Synapomorphien der Hygrobiidae + Dytiscidae 44
5.4. Synapomorphien der Amphizoidae 46
5.5. Synapomorphien der Hygrobiidae + Dytiscidae + Amphizoidae 47
5.6. Stellung der Noteridae 48
5.7. Die erarbeiteten Ergebnisse im Literaturvergleich 49
6. Literatur 52

1. Einleitung

Der im mancher Hinsicht beachtenswerte Wasserkäfer *Hygrobia tarda* scheint mir – besonders was seine systematische Stellung betrifft – große Aufmerksamkeit zu verdienen. Der Rang einer Familie wurde den Hygrobiidae erstmals 1881 von Horn zugebilligt, während sie von älteren Autoren den Dytiscidae zugeordnet wurden. Sharp (1882), Ganglbauer (1892), Balfour-Browne (1922), Zaitsev (1953) heben die „Zwischenstellung" zwischen den Carabidae und den Dytiscidae hervor. Begründet wird diese Betrachtungsweise durch eine Reihe von plesiomorphen Merkmalen, die noch eine Ähnlichkeit mit den Carabidae herstellen, während andere „schon zu den Dytiscidae überleiten".

Eine solche typologische Betrachtungsweise kann jedoch zu keiner echten Erhellung der Stammesgeschichte der Hydradephagen führen.

Das Ziel dieser Arbeit besteht darin, nach der Methode von Hennig – basierend auf einer gründlichen morphologischen Untersuchung von *Hygrobia tarda* — abgeleitete Merkmale festzustellen, die verwandtschaftliche Beziehungen zwischen den verschiedenen Hydradephagen-Gruppen erkennen lassen. Anhand von derartigen Synapomorphien sollen ausgehend von *Hygrobia* — soweit möglich — monophyletische Gruppen innerhalb der Hydradephaga begründet werden.

Die morphologisch-anatomische Untersuchung von *Hygrobia* war angezeigt, da es sich neben den Amphizoidae um die am wenigsten bearbeitete Hydradephagen-Gruppe handelt. Die vorliegenden Beschreibungen von Ganglbauer (1892), Guignot (1931–1933), Balfour-Browne (1940), Zaitsev (1953) beschränken sich auf äußere Skeletmerkmale. Daneben wurde *Hygrobia* in vergleichenden Arbeiten von Burmeister (Ovipositor; 1976), Baehr (Prothorax; 1979) und Beutel & Belkaceme (Hinterhüfte; im Druck) erst ausschnittsweise berücksichtigt.

Unklarheiten bei der Deutung von Muskeln in einem Teil der vergleichend herangezogenen Literatur ließen teilweise umfängliche Erörterungen von Homologie-Fragen als wesentliche Voraussetzung für vergleichende Untersuchungen nötig erscheinen. Es bleibt zu hoffen, daß diese Ausführungen sich auch für künftige Arbeiten als nützlich erweisen.

Neben systematischen Aspekten erscheint auch die Verbreitung der Hygrobiidae bemerkenswert. Die fünf Arten verteilen sich auf Europa und Nordafrika (*Hygrobia tarda*), West China (*Hygrobia davidi* Bedel) und Australien [*Hygrobia australiasae* (Clark), *Hygrobia nigra* (Clark) und die erst 1981 von BRITTON beschriebene *Hybrobia maculata*]. Ein vergleichbares Reliktvorkommen zeigen die Amphizoidae mit einer chinesischen und drei nordamerikanischen Spezies (KAVANAUGH, in Vorbereitung).

Das Aufsammeln der im Rahmen dieser Arbeit verwendeten Tiere aus einem kleinen Teich (Kap. 2.1.) bereitete nur geringe Mühe. Bei den auf engem Raum offenbar recht zahlreichen Individuen, war das Aufsammeln von etwa 30 Exemplaren mit ungezielten Kescherschlägen das Werk nur einer knappen Stunde. Dagegen erforderte es große Geschicklichkeit, ein bestimmtes Tier auf Sicht zu fangen. Das blitzartige Abtauchen der einmal beunruhigten Tiere steht in eklatantem Widerspruch zu dem Artnamen ‚*tarda*' (das heißt die Langsame).

Einmal ins Netz geraten (und auch bei anderer Gelegenheit) machen die Käfer durch ein unüberhörbares Geräusch auf sich aufmerksam. Dieses Geräusch, die wohl auffälligste Eigenart von *Hygrobia*, findet schon bei DARWIN in ‚The Descent of Man' (1875) Erwähnung. Im übrigen führte es dazu, daß die Tiere unter dem Namen ‚squeak beetles' in der Londoner St. Martin's Lane als Kinderspielzeug feilgeboten wurden (BALFOUR-BROWNE, 1940).

Großen Dank schulde ich Herrn Dr. G. MICKOLEIT (Tübingen) für die Überlassung des Themas und sein stetiges Interesse sowie Herrn Dr. D. SCHLEE (Stuttgart) für die äußerst gründliche Durchsicht des Manuskriptes und zahlreiche wertvolle Anregungen. Meinem Freund und Kollegen STEFAN RUHNAU (Tübingen) danke ich für seine ständige Diskussionsbereitschaft und viele nützliche Hinweise. Für die Überlassung wertvollen Materials danke ich herzlich Herrn Dr. K. DETTNER (RWTH Aachen), Dr. A. N. NILSSON (University of Umeå) sowie Prof. R. E. ROUGHLEY (University of Manitoba). Des weiteren danke ich Herrn H. SCHOPMANN (Tübingen) für die Arbeit am Rasterelektronenmikroskop.

2. Material, Methoden, Abkürzungen

2.1. Material

Die verwendeten Exemplare von *Hygrobia tarda* stammen aus einem etwa 5 × 9 m großen Tümpel 4 km südöstlich von Rheine (Emsland). Das teilweise mit faulendem Heu angefüllte, stark besonnte Kleingewässer zeigt mit starkem Pflanzenwuchs, schlammigem Untergrund und reichlichem Vorkommen von *Tubifex* gute Lebensbedingungen für Larven und Imagines.

Ein Teil der Tiere wurde zu Beobachtungszwecken im Zimmer in 20 × 20 × 20 cm großen Plastikschalen gehalten, die zur Hälfte mit Wasser gefüllt waren und deren Boden mit einer etwa zwei cm dicken Sandschicht bedeckt war. Einige Rindenstückchen wurden von den Tieren gern als Unterschlupf benutzt. Als Nahrung diente ausschließlich *Tubifex*.

2.2. Methoden

Fixiert wurde ausschließlich mit Bouin nach Duboscq-Brasil.
Die etwa 9 mm großen Tiere konnten von Hand präpariert werden. Im Kopfbereich wurden die Befunde an Schnittserien (Schnittdicke 7 µm) überprüft. Zur Präparation der Muskulatur erwiesen sich relativ frisch geschlüpfte Tiere durch das Fehlen von Fettgewebe am geeignetsten. Die Untersuchung des Skeletts erfolgte hauptsächlich an Mazeraten (10% KOH, Diethylentriamin).

Ergänzend zu den Zeichnungen wurden Stereoscan-Aufnahmen angefertigt (Cambridge Stereoscan 250 Mk 2).

Die Aufzeichnung des Stridulationsgeräusches erfolgte mit einem BRÜEL & KJAER Hydrophone Type 8101 (Bandgerät Racal Store 4 D). Spektrogramm und Oszillogramm wurden mittels eines Ubiquitous Frequenzanalysators angefertigt.

2.3. Abkürzungsverzeichnis

Acrt	Acrotergit
Aes	Anepisternum
Alc	Alacrista
Anc	Antecosta
Ant	Antenne
Apl	Anapleuralnaht
Au	Augen
Ax	Axillare
Bas	Basalare
C	Cardo
Cer	Cerebrum
Cl	Clypeus
Col	Circumocularleiste
Cpl	Cryptopleura
Cx	Coxa
dL	‚discriminal-line'
dlFa	dorsolaterale Furcaarme
Dshs	‚dome-shaped sclerit'
dSk	dorsales Sklerit des Metepimeron
dTa	dorsale Tentorialarme
El	Elytre
Ep	Epimeron
Eph	Epipharynx
Ephl	Epipharyngeallobus
Estl	Epistomalleiste
Fe	Femur
Flgk	Flügelgelenkkopf
Fu	Furca
Ga	Galea
Gf	Frontalganglion
Gs	Grabsporne
Gu	Gula
Gul	Gularleiste
hAl	hinterer Alarprocessus
HH	Hinterhüfte
hKr	hinterer Kragen
Hy	Hypopharynx
Hysl	Hypostomalleiste
I	Incisivi
ICxs	Intercoxalseptum
Kes	Katepisternum
Lb	Labium
Lbr	Labrum
Lc	Lacinia
Lig	Axillarligament
Lm	Längsmuskel
lPh	lateraler Phragmaanteil
MBas	Muskelscheibe des Basalare
Md	Mandibel
Mh	Mittelhüfte
mPh	medianer Phragmaanteil
mr	‚median ridge'
Mstf	Metasternalfortsatz
Mt	Mentum
Mx	Maxille
Pcxn	Paracoxalnaht
Ped	Pedicellus
Pf	Palpifer
Pfu	Profurca
Pg	Palpiger
Ph 1	1. Phragma
Ph 2	2. Phragma
Pl	Pleura
Plb	Palpus labialis
Plf	Pleuralfortsatz
Pll	Pleuralleiste
Plla	Pleurallamelle
Pln	Pleuralnaht
Plst	Pleurosternum
Plw	Pleuralwulst
pMdg	primäres Mandibelgelenk
Pmt	Praementum
Pmx	Palpus maxillaris
PN	Postnotum
Poccl	Postoccipitalleiste
Pphr	Prophragma
Prsk	Praealarsklerit
Prstf	Prosternalfortsatz
Psc	Praescutum
ra	‚ridge a'
rb	‚ridge b'
Ret	Retinaculum
Rm	Ringmuskel
Sa	Subalare
Sc	Scutum
Sca	Scapus
Scl	Scutellum
Scscln	Scutoscutellarnaht
Sma	‚semimembranous area'
sMdg	sekundäres Mandibelgelenk
Smt	Submentum
Soe	Suboesophagealganglion
St	Sternit
Stg I	1. abdominales Stigma
Stgskl	Stigmensklerit
Sti	Stipes
Sus	Suspensorium
T	Tentorium
Tb	Tentorialbrücke
Tg	Tergum
Ti	Trochantinus
Tib	Tibia

Tpln	Tergopleuralnaht	*vKr*	vorderer Kragen
Tr	Trochanter	*vlFa*	ventrolaterale Furcaarme
Trl	Transversalleiste	*vp*	ventraler medianer Fortsatz
vAl	vorderer Alarprocessus	*vSk*	ventrales Sklerit des Metepimeron
vFa	vordere Furcaarme	*vTA*	vordere Tentorialarme
Vh	Vorderhüfte	*y*	‚yoke plates'
Vhh	Vorderhüfthöhle		
Vhhb	Vorderhüftbrücke		

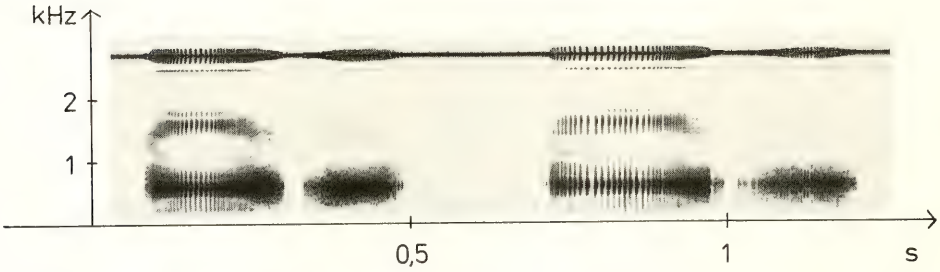


Abb. 1. *Hygrobia tarda*, Stridulationsgeräusch. — Oszillogramm (oben) und Spektrogramm (unten). (*Abkürzungen: kHz* = Kilohertz, *s* = Sekunden.)

3. Lauterzeugung

Der Modus der Lauterzeugung bei *Hygrobia tarda* wurde von BALFOUR-BROWNE (1940) beschrieben. Als Pars stridens wirkt die Schrilleiste auf der Unterseite der Elytren (Abb. 2), als Plektrum die Hinterkante des VII. Sternites (Abb. 2, 3).

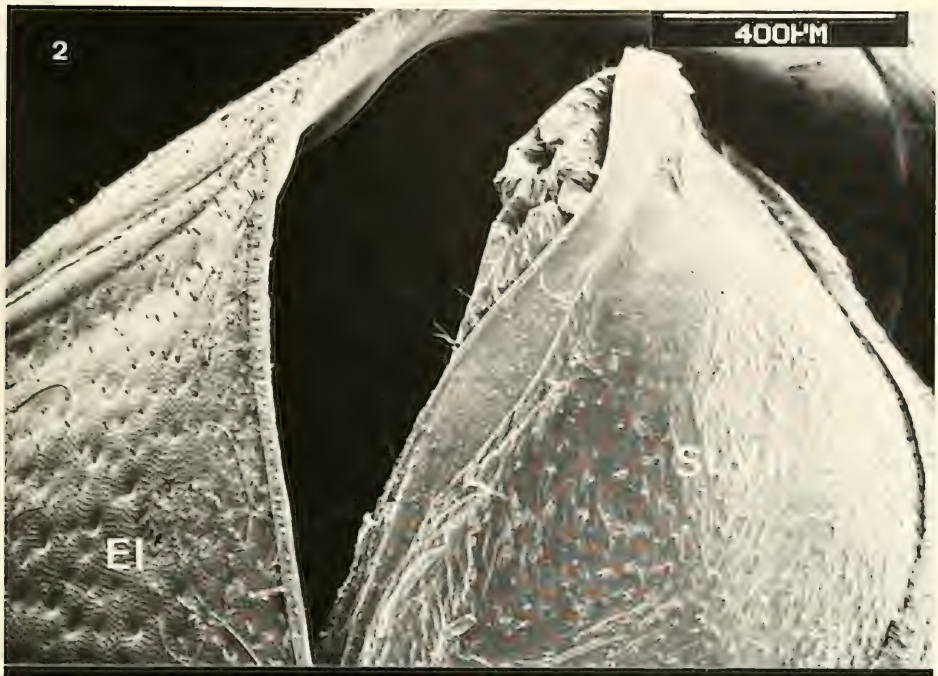
Nach BALFOUR-BROWNE stridulieren die Käfer bei Beunruhigung, möglicherweise in der Hoffnung, Feinde abzuschrecken oder ihre Artgenossen zu warnen. Das Quietschen einer *Hygrobia* vergleicht er mit dem Knurren eines Hundes, der einen Knochen verteidigt.

Das Spektrogramm (Abb. 1, unten) zeigt zwei Silben einer Stridulationssequenz. Eine Silbe besteht aus zwei Signalen, die einer Vor- und Rückwärtsbewegung des Abdomens entsprechen, das heißt, einem zweimaligen Vorbeistreichen der Kante des VII. Sternites an der elytralen Schrilleiste. Die Dauer einer Silbe beträgt etwa 0,5 s.

Sowohl bei der Vorwärts- als auch bei der Rückwärtsbewegung des Abdomens wird ein Ton mit harmonischem Aufbau erzeugt. Die zweite Harmonische fehlt bei beiden Signalen, die dritte (ca. 1500 Hz) ist beim ersten deutlich vorhanden, beim zweiten dagegen sehr schwach. Die erste Harmonische (ca. 500 Hz) ist bei beiden Signalen ausgeprägt.

Das Oszillogramm (Abb. 1, oben) zeigt, daß die Gesamtamplitude (Lautstärke) des ersten Signales größer ist und das erste Signal im Gegensatz zum zweiten deutlich gepulst ist.

Stridulationsgeräusche sind auch von anderen Hydradephagen beschrieben worden (Haliplidae, Dytiscidae). Da es sich jedoch jeweils um verschiedene Strukturen handelt, mit denen die Geräusche erzeugt werden, muß man davon ausgehen, daß die Fähigkeit zur Lauterzeugung mehrfach konvergent entwickelt wurde.



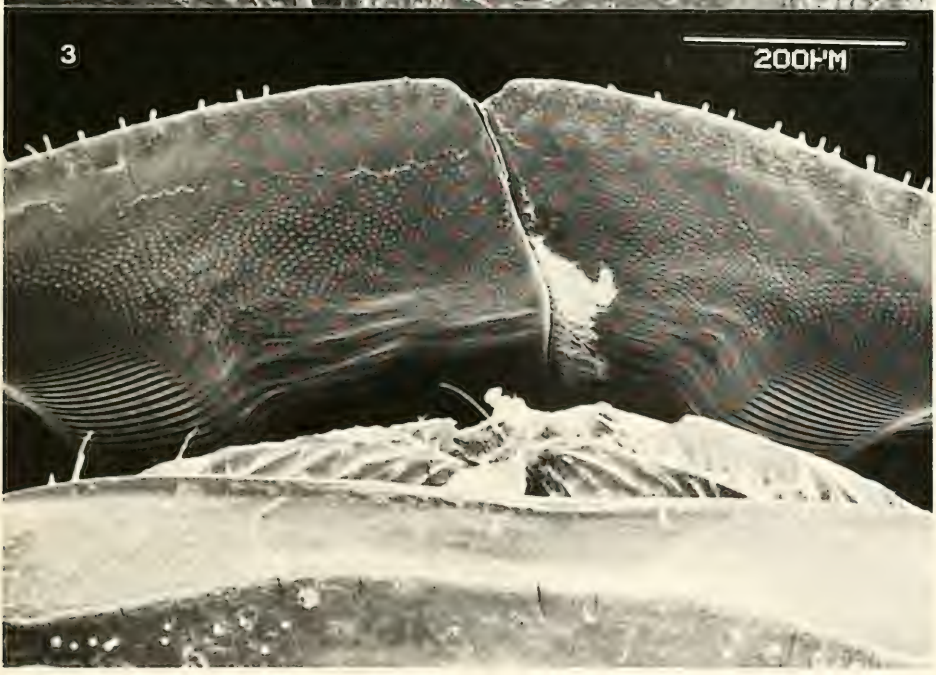


Abb. 2—3. Organe der Lauterzeugung am Abdomenende und an den Elytren. — 2. Elytren (El), Sternit VII (St. VII); — 3. Schrilleisten auf der Unterseite der Elytren.

4. Skelet und Muskulatur

4.1. Kopf

Die kopfbewegenden Muskeln sowie die Kopfmuskeln sind entsprechend der Nomenklatur VON KÉLER's (1963, Anhang) benannt. Die in den Abbildungen verwendeten Ordnungszahlen VON KÉLER's sind in Klammern angegeben.

Es wird versucht, die bei *Hygrobia* vorgefundenen Muskeln mit denen von *Dytiscus marginalis* L. (BAUER, 1910; RUNGIUS, 1911), *Gyrinus substriatus* Stephens (HONOMICHL, 1975), *Harpalus* sp. (HENRY, 1958), *Nebria brevicollis* (F.) (EVANS, 1964), *Priacma serrata* Leconte (Cupedidae; BAEHR, 1975) und denen der von DORSEY (1943) und LARSÉN (1966) untersuchten Arten zu homologisieren. Auch die Untersuchungen MATSUDA's (1965) über die Kopfmuskeln der Insekten werden miteinbezogen.

Muskeln (*M.*), die vom jeweiligen Autor *erkannt,* aber nicht speziell benannt wurden, werden mit einem *Pluszeichen* (+) gekennzeichnet. Ein *Minuszeichen* (−) steht dagegen in denjenigen Fällen, in denen ein Muskel *fehlt.*

4.1.1. Hinterhaupt und Einlenkung des Kopfes in den Prothorax (Abb. 6, 20)

4.1.1.1. Allgemeines

Der Kopf wird prognath getragen. Er ist bis kurz hinter die weit vorragenden Augen in den Prothorax eingezogen. Die Verbindung zwischen Kopf und Prothorax wird durch eine weite Halshaut hergestellt. Cervicalia sind nicht vorhanden. Das Hinterhauptsloch ist relativ groß und von querovaler Form.

Seitlich und dorsal ist eine großflächige Postoccipitalleiste ausgebildet, die ventral in die Gularleiste übergeht (4.1.2.). Dorsal, beidseits der Medianlinie, weist die Postoccipitalleiste zwei Einsenkungen auf, die Sehnenplatten der Postoccipitalleiste.

4.1.1.2. Kopfbewegende Muskulatur (Abb. 20)

M. praephragmapostoccipitalis medialis (Muskel **55.**):
Entspringt median am Prophragma und inseriert an der Sehnenplatte der Postoccipitalleiste. Die gleichzeitige Kontraktion auf beiden Seiten bewirkt eine Anhebung des Kopfes.

BAUER (*Dytiscus marg.*): M. levator capitis horizontalis; — HONOMICHL (*Gyrinus substr.*): M. levator capitis horizontalis; — HENRY (*Harpalus* sp.) +; — BAEHR (*Priacma serrata*): 1; — LARSÉN: M 2, bei allen untersuchten Arten vorhanden; — MATSUDA: op-t 3.

M. praephragmapostoccipitalis lateralis (**56.**):
Dieser Muskel ist bei *Hygrobia* wesentlich kräftiger als bei anderen Adephagen. Er entspringt am Prophragma, lateral von M. praephr. postocc. med. und inseriert lateroventral an der Halshaut. Bewirkt eine Senkung des Kopfes bei gleichzeitiger Kontraktion auf beiden Seiten.

BAUER (*Dyt.*): M. depressor capitis obliquus; — HONOMICHL (*Gyr.*): −; — HENRY (*Harp.*): −; — BAEHR (*Priacma*): −; — LARSÉN: M 8, fehlt bei den Cicindelidae, *Broscus, Cychrus, Platambus, Ilybius,* den Gyrinidae und zahlreichen Polyphagen; — MATSUDA: t-s(cv) 9.

M. pronotopostoccipitalis medialis (**57.**):
Entspringt im vorderen Bereich des Pronotum nahe der Medianlinie und inseriert lateroventral an der Halshaut. Er wirkt bei gleichzeitiger Kontraktion auf beiden Seiten als Kopfsenker, sonst als Rotator.

BAUER (*Dyt.*): M. depressor capitis verticalis; — HONOMICHL (*Gyr.*): M. rotator capitis superior. Nach Ursprung und Insertion ist dem M. pronotopostoccipitalis med. der M. depr. et rot. cap. vert. bei *Gyrinus* homolog (siehe unten). — HENRY (*Harp.*): +; — BAEHR (*Priacma*): 6; — LARSÉN: M 7, bei allen untersuchten Arten vorhanden; — MATSUDA: t-cv 2.

M. profurcatentorialis (**58. a, b** und **c**):
Dieser Muskel besteht aus drei Bündeln die an der Profurca entspringen und an der Sehnenplatte der Gularleiste oder an der Gularleiste inserieren. Gleichzeitige Kontraktion auf beiden Seiten bewirkt eine Senkung des Kopfes. Gleichzeitige Kontraktion mit M. praeph. postocc. med. bewirkt, daß der Kopf in den Prothorax eingezogen wird.

BAUER (*Dyt.*): M. depressor capitis horizontalis; — HONOMICHL (*Gyr.*): M. depressor capitis major; — HENRY (*Harp.*): +; — BAEHR (*Priacma*): 5; — LARSÉN: M 5, bei allen untersuchten Adephagen vorhanden, fehlt bei den Curculionidae und *Ips*. — MATSUDA: s 1, 2.

M. profurcacervicalis (**59.**):
Der Muskel entspringt lateral von M. profurcatent. und inseriert an der Halshaut, nahe der Insertion von M. praephr. postocc. lat. und M. pronotopostocc. med. Er wird von VON KÉLER nicht aufgeführt. Seine Funktion ist ähnlich wie die von M. profurcatent.

BAUER (*Dyt.*): M. rotator capitis inferior; — HONOMICHL (*Gyr.*): HONOMICHL homologisiert den M. depr. cap. minor bei *Gyrinus* und M. rot. cap. inf. bei *Dytiscus* mit dem M. profurcacerv. cruciatus von VON KÉLER. Diese beiden Muskeln überkreuzen sich jedoch nicht wie der M. profurcacerv. cruc. (59.) und entsprechen diesem somit nicht. Im übrigen ist der M. depr. cap. min. von *Gyrinus* vermutlich ein Teil von M. profurcatent. (Insertion an der Gularleiste und nicht an der Halshaut.) Der von HONOMICHL als M II bezeichnete Muskel dürfte dem hier behandelten Muskel homolog sein. – HENRY (*Harp.*): – ?; — BAEHR (*Priacma*): 8; — LARSÉN: M 6, bei allen untersuchten Arten vorhanden; — MATSUDA: cv-s 1, der M. profurcacerv. cruc. entspricht dem cv-s 2.

M. pronotocervicalis (**60.**):
Die zwei Bündel des Muskels überkreuzen sich in der Medianlinie. Sie entspringen im caudalen Bereich des Pronotum und inserieren ventrolateral an der Postoccipitalleiste. Der Muskel wirkt bei gleichzeitiger Kontraktion auf beiden Seiten als Depressor, ansonsten als Rotator.

BAUER (*Dyt.*): M. rotator capitis superior; — HONOMICHL (*Gyr.*): M. depressor et rotator capitis verticalis. Nach Ursprung und Insertion ist dem M. pronotocerv. der M. rotator cap. sup. bei *Gyrinus* homolog. — HENRY (*Harp.*): +; — BAEHR (*Priacma*): 2; — LARSÉN: M 1, bei allen untersuchten Arten außer bei *Gyrinus*?, *Aulonogyrus* und *Gyretes* vorhanden. — MATSUDA: op-t2.

M. cervicopostoccipitalis (**61.**):
Entspringt am Vorderrand des Prosternalfortsatzes nahe der Medianlinie und inseriert dorsolateral an der Postoccipitalleiste. Bei gleichzeitiger Kontraktion auf beiden Seiten wirkt der Muskel als Levator, bei einseitiger Kontraktion als Rotator.

BAUER (*Dyt.*: M. levator capitis verticalis; — HONOMICHL (*Gyr.*): M. levator et rotator capitis verticalis; — HENRY (*Harp.*): – ?; — BAEHR (*Priacma*): 9; — LARSÉN: M 10, bei allen untersuchten Arten vorhanden. — MATSUDA: op-s 1, ov-cv 4.

Der von HONOMICHL als M I bezeichnete Muskel ist bei *Hygrobia* nicht vorhanden. Er dürfte dem M 3 von LARSÉN entsprechen.

4.1.2. Kopfkapsel und deren Innenskelet (Abb. 4, 5, 6, 8, 19, 21)

Der Kopf von *Hygrobia* ist relativ langgestreckt. Die Augen treten seitlich auffallend stark hervor. Die äußere Form und das Farbmuster sind in Abb. 4, 5, 6 und 8 dargestellt. Ventral ist die Kopfkapsel durch eine Gula verschlossen, die ohne deutliche Abgrenzung

ins Submentum übergeht. Die Lage der hinteren Tentorialgruben markiert die Grenze zwischen den beiden Regionen (Abb. 5). Von der seitlichen Kopfkapselwand wird die Gula durch eine großflächige, nach innen vorspringende Leiste, die Gularleiste, abgetrennt. Caudal — vor ihrem Übergang in die Postoccipitalleiste — wölbt sich die Gularleiste auffallend nach innen. Diese Vorwölbungen dienen als Ansatzstellen von kopfbewegenden Muskeln und ventralen Pharynxdilatatoren (4.1.1.2., 4.1.8.4.). Die etwa parallel verlaufenden Gularleisten sind in ihrem vorderen Drittel durch eine dünne Chitin-Leiste miteinander verbunden (Abb. 19). Diese Leiste entspricht wahrscheinlich einer nach caudal gewanderten Tentorialbrücke. Bei *Hygrobia* wie bei fast allen anderen Adephagen (4.1.7.4.) entspringt hier der Retraktor des Hypopharynx. Nach vorn geht die Gularleiste nahtlos in das Tentorium über. Lateral schließt sich die Hypostomalleiste an. Das Tentorium besteht aus den kräftigen hinteren Armen, etwas weniger kräftigen dorsalen Armen, schwachen vorderen Armen sowie der schon genannten Tentorialbrücke. Die nach innen gerichteten kräftigen Vorsprünge an den hinteren Tentorialarmen dienen einem Teil des Stipesadduktors als Ansatzstelle. Die vorderen Arme entspringen an der ausgeprägten Epistomalleiste nahe dem sekundären Mandibel-Gelenk, während die dorsalen Arme nur locker mit der Kopfkapsel verbunden sind.

Die Augen sind von einer großflächigen Circumocularleiste umgeben.

Clypeus und Frons sind durch die Epistomalleiste voneinander getrennt. Clypeus und Labrum sind durch eine Membran verbunden.

4.1.3. Labrum (Abb. 9, 12, 15)

Das Labrum ragt nur wenig über den Vorderrand des Clypeus hinaus. Median, am Vorderrand, weist es eine leichte Einbuchtung auf. An dieser Stelle ragt eine Gruppe langer Sinneshaare nach vorn. Auf der Unterseite ist ein caudalwärts gerichteter, kräftiger medianer Vorsprung ausgebildet. Seitlich davon finden sich vier kräftige Sinnesborsten. Auf dem Vorsprung selbst fehlen Haare oder Borsten.

Dem Labrum zuzuordnende Muskeln sind nicht vorhanden. Der von Bauer als M. levator labri bezeichnete Muskel ist mit Sicherheit dem M. frontohypopharyngealis (M. retractor anguli oris Snodgrass, 1935) homolog (4.1.7.4.).

4.1.4. Antenne (Abb. 7, 8, 11)

4.1.4.1. Allgemeines

Der Scapus der elfgliedrigen Antenne ist etwa dreimal so lang wie die übrigen, untereinander annähernd gleichlangen Glieder. Vom langen distalen Teil des Scapus schnürt sich ein halbkugeliger basaler Teil ab. Dieser, mit zwei Gruppen von kurzen Sinnesbörstchen versehene Basalteil des Scapus, gelenkt mit der Kopfkapsel. Ein am Antennenring cranioventral ausgebildeter Condylus greift in eine entsprechende Vertiefung der Scapusbasis. Die auf den Scapus folgenden Antennenglieder sind mit kurzen dornartigen Sinnesborsten besetzt.

Eine Pubeszenz, wie sie die Antennen der Carabidae auszeichnet, fehlt bei *Hygrobia* wie bei allen anderen Hydradephagen und *Trachypachus*.

4.1.4.2. Muskulatur (Abb. 19)

Die Antenne wird von drei Muskeln bewegt. Alle drei Muskeln sind abgeflacht und von fächerförmiger Gestalt.

M. tentorioscapalis anterior (**1.**):
Der Muskel entspringt am hinteren und dorsalen Tentorialarm und inseriert am vorderen, unteren Rand des Scapus. Er bewegt die Antenne nach vorn.

BAUER (*Dyt.*): M. depressor antennae; — HONOMICHL (*Gyr.*): M. rotator scapi; — MATSUDA: 53.

M. tentorioscapalis posterior (**2.**):
Entspringt am hinteren und dorsalen Tentorialarm, hinter M. tentorioscap. ant. und inseriert am hinteren, unteren Rand des Scapus. Er bewegt den Fühler nach hinten unten.

BAUER (*Dyt.*): M. flexor antennae; — HONOMICHL (*Gyr.*): M. Levator et rotator scapi posterior; — MATSUDA: 52.

M. tentorioscapalis medialis (**4.**):
Entspringt am distalen Abschnitt des dorsalen Tentorialarmes und an der Kopfkapsel. Bewegt den Fühler nach hinten oben.

BAUER (*Dyt.*): M. flexor antennae; — HONOMICHL (*Gyr.*): M. levator et rotator scapi anterior; — MATSUDA: 51.

Im Scapus finden sich zwei antagonistisch wirkende Muskeln.

M. scapopedicellaris lateralis (**5.**):
Dieser Muskel entspringt an der hinteren Wand des Scapus und inseriert hinten an der Basis des Pedicellus. Er bewegt Pedicellus und Geißel nach hinten.

BAUER (*Dyt.*): M. abductor articuli secundi antennae; — HONOMICHL (*Gyr.*): M. depressor pedicelli.

M. scapopedicellaris medialis (**6.**):
Entspringt an der vorderen Wand des Scapus und inseriert cranial an der Basis des Pedicellus. Bewegt Pedicellus und Geisel nach vorn.

BAUER (*Dyt.*): M. adductor articuli secundi antennae; — HONOMICHL (*Gyr.*): M. levator pedicelli.

4.1.5. Mandibel (Abb. 9, 13, 14)

4.1.5.1. Allgemeines

Die Mandibeln sind relativ flach und im Vergleich zu anderen Hydradephagenmandibeln wenig gedrungen. Die ventrale Fläche ist fast eben und paßt sich dicht der darunterliegenden Maxille an. Die dorsale Fläche ist mäßig gewölbt und ihrerseits an die Form der Unterseite des Labrum oder des Epipharynx angepaßt. Der Außenrand der Mandibel beschreibt in seinem Verlauf etwa einen Viertelkreis. Proximal findet sich eine leichte Einkerbung. Am Innenrand ist ein wenig hervortretendes Retinaculum ausgebildet. Distal schließt sich eine mäßig ausgeprägte Schneidekante an. Das vordere Ende der Mandibel bilden zwei verschiedenartig geformte Spitzen (Incisivi). Die proximale Spitze ragt als Verlängerung der dorsalen Fläche der Mandibel nach innen vor. Die distale dagegen läuft spitz zu und überragt die proximale deutlich. Die proximale Spitze der rechten Mandibel ist anders gestaltet als die der linken (Abb. 13, 14). Zwischen den beiden Incisivi ist eine zweite Schneidekante ausgebildet.

In Ruhelage ist die rechte Mandibel zwischen die beiden Spitzen der linken eingeschlagen. Borsten oder Haare fehlen.

4.1.5.2. Muskulatur (Abb. 21)

Die Mandibel wird durch zwei Muskeln bewegt.

M. craniomandibularis internus (**11.**):
Der mächtigste Muskel im Kopf. Er ist der ganzen Länge nach in einen oberen und einen unteren Anteil gespalten. Das obere Muskelbündel entspringt dorsolateral an der Kopfkapsel, das untere lateral. Die Ursprungsflächen erstrecken sich von der Circumocularleiste bis zur Postoccipitalleiste. Die beiden Anteile inserieren an der großflächigen, ebenfalls gespaltenen Adduktorsehne. M. craniomand. int. adduziert die Mandibel.

BAUER (*Dyt.*): M. flexor mandibulae; — HONOMICHL (*Gyr.*): M. adductor mandibulae; — MATSUDA: 23.

M. craniomandibularis externus (**12.**):
Sehr viel schwächer als M. craniomand. int. Entspringt weit hinten an der lateroventralen Wand der Kopfkapsel sowie an der Postoccipitalleiste und inseriert an der langen dünnen Abduktorsehne. Wirkt als Abduktor der Mandibel.

BAUER (*Dyt.*): M. extensor mandibulae; — HONOMICHL (*Gyr.*): M. abductor mandibulae. Daneben besitzt *Gyrinus* einen dritten Mandibelmuskel tentorialen Ursprungs. — MATSUDA: 21.

4.1.6. Maxille (Abb. 16, 17)

4.1.6.1. Allgemeines

Die Maxille gliedert sich in Cardo, Stipes (Basistipes und Mediostipes), Palpiger, Galea und Lacinia.

Der Cardo lagert in einer tiefen Einsenkung des Hypostom. Sein proximaler Teil ragt in das Lumen der Kopfkapsel. An der Basis ist ein kräftiger, lateralwärts gerichteter Fortsatz ausgebildet, der den Gelenkpunkt des Cardo seitlich überragt. Distal am Außenrand des Cardo findet sich eine lange Seta.

Cardo und Stipes stoßen breit aneinander; sie sind durch eine Syndese verbunden. Der Stipes besteht aus einem lateral gelegenen Basistipes und einem fest mit der Lacinia verwachsenen Mediostipes (WILLIAMS, 1938). Der Basistipes hat gegenüber den anderen Teilen der Maxille stark an Größe verloren. Auf einen kurzen, seitlich mit einer Reihe langer Setae besetzten proximalen Teil folgt ein sehr schmaler distaler Abschnitt, der sich zwischen Lacinia und Palpiger schiebt.

Die kräftige, hakenförmige Lacinia trägt innen kurz vor der Spitze zwei lange, kräftige Dornen. Weiter proximal folgen neun sehr viel kürzere Dornen.

Der Lacinia angegliedert ist die flache, zweigliedrige Galea. Das zweite Glied weist zwei abgerundete Enden auf.

Auf der Außenseite der Maxille, zwischen Basistipes und Lacinia, liegt der auffallend große Palpiger. An ihn schließen sich vier freie Palpenglieder an. Sie sind wie die Antenne mit kurzen Dörnchen besetzt.

4.1.6.2. Muskulatur (Abb. 18)

M. craniocardinalis (**15.**):
Der Muskel entspringt lateroventral an der Postoccipitalleiste — median von M. craniomand. ext. — und inseriert mit einer langen, dünnen Sehne distal am Fortsatz der Cardobasis (4.1.6.1.), also lateral vom Gelenkpunkt. Er wirkt als Extensor des Cardo.

BAUER (*Dyt.*): M. extensor maxillae; — HONOMICHL (*Gyr.*): M. extensor cardinis; — EVANS (*Nebria*): +; — MATSUDA: 1.

M. tentoriocardinalis (**17.**):
Entspringt lateral an der Gularleiste und inseriert basal am Fortsatz der Cardobasis. Er wirkt als Flexor des Cardo.

BAUER (*Dyt.*): M. flexor maxillae posterior; — HONOMICHL (*Gyr.*): M. flexor cardinis; — EVANS (*Nebria*): +; — MATSUDA: 3.

M. tentoriostipitalis (**18.**):
Ein kräftiger zweiteiliger Muskel. Der vordere Teil (18.a) entspringt an den von den hinteren Tentorialarmen nach innen ragenden Vorsprüngen, der hintere (18.b) im caudalen Bereich der Gula. Beide Teile inserieren breit an der an den Stipes anschließenden Membran. 18.b dient als Retractor der Maxille; 18.a bewirkt zusätzlich eine leichte Anhebung.

BAUER (*Dyt.*): M. flexor maxillae anterior. Die wohl für alle Adephagen typische Zweiteiligkeit des Muskels wurde von BAUER nicht beachtet. — HONOMICHL (*Gyr.*): M. retractor stipites; — EVANS (*Nebria*): Adductor of the stipes; — MATSUDA: 4.

M. craniolacinialis (**19.**):
Dieser lange schlanke Muskel entspringt an der Postoccipitalleiste median von M. craniomand. int. und inseriert mit einer dünnen Sehne an der Lacinia. Er bewirkt ein Zurückziehen und leichtes Anheben der Maxille.

BAUER (*Dyt.*): M. flexor maxillae superior. Dieser Muskel wurde von BAUER irrtümlicherweise dem Stipes zugeordnet. — HONOMICHL (*Gyr.*): M. retractor laciniae; — MATSUDA: 5.

M. stipitolacinialis (20.) und M. stipitogalealis (21.):
Fehlen bei *Hygrobia* wie auch bei *Gyrinus*. Bei *Dytiscus* sind sie vorhanden.

M. stipitopalpalis externus (22.):
Scheint allen Adephagen zu fehlen.

M. stipitopalpalis internus (23.):
Fehlt bei *Hygrobia* und *Dytiscus*, ist aber bei *Gyrinus* nach HONOMICHL vorhanden.

M. palpopalpalis maxillae primus (**24.**):
Entspringt an der Basis des Palpiger und inseriert lateral an der Basis des ersten freien Maxillartastergliedes. Wirkt als Strecker des ersten Palpengliedes.

BAUER (*Dyt.*): M. extensor palpi maxillaris; — HONOMICHL (*Gyr.*): M. extensor secundi palpi.

M. palpopalpalis secundus (25.):
Fehlt vermutlich bei allen Adephagen.

M. palpopalpalis tertius (**26.**):
Entspringt basal im zweiten freien Palpenglied und inseriert median an der Basis des folgenden Gliedes. Flexor des dritten freien Palpengliedes.

BAUER (*Dyt.*): M. flexor articuli palpi maxillaris; — HONOMICHL (*Gyr.*): M. flexor quarti articuli palpi.

M. palpopalpalis quartus (**27.**):
Ursprung, Insertion und Funktion entsprechend wie bei M. palpopalp. tert.

BAUER (*Dyt.*): M. flexor articuli palpi maxillaris; — HONOMICHL (*Gyr.*): M. flexor quinti articuli palpi.

4.1.7. Labium und Hypopharynx (Abb. 5, 18, 20)

4.1.7.1. Labium, allgemeines

Das Labium gliedert sich in Submentum, Mentum und Praementum. Das Submentum ist starr mit der Kopfkapsel verbunden, aber durch deutliche Nähte begrenzt. Die Grenze zwischen Submentum und Gula wird durch die Lage der hinteren Tentorialgruben mar-

kiert (4.1.2.). Das breite Mentum ist durch eine Membran mit dem Submentum verbunden. An seinem Vorderrand findet sich zwischen zwei ausgedehnten Seitenlappen eine breite Einbuchtung, in die das Praementum eingelagert ist. Beidseits dieser Einbuchtung sind zwei hohe (Mental-) Leisten ausgebildet, die den Praepharynx seitlich umfassen und dorsal mit der Hypopharynxmembran und dem Suspensorium in Verbindung stehen. Eine weite Gelenkhaut verbindet Mentum und Praementum. Der Vorderrand des Praementum ist abgerundet und mit drei Gruppen langer Sinneshaare besetzt. Die Labialpalpen entspringen ventral an der Basis des Praementum. Auf ein gut ausgebildetes Grundglied (Palpifer) folgen drei, mit kurzen Dörnchen besetzte freie Palpenglieder. Die Basis des Palpifer bildet ein kräftiges Apodem, das ins Innere der Kopfkapsel ragt.

4.1.7.2. Labium, Muskulatur (Abb. 18, 20)

M. submentopraementalis (**28.**):
Entspringt median am Hinterrand der Gula und inseriert ventromedian am Praementum. Der unpaare Muskel wirkt als Retractor des Praementum.

Bauer (*Dyt.*): M. levator labii; — Honomichl (*Gyr.*): Laut Honomichl bei *Gyrinus* nicht vorhanden. Der von Honomichl als M. retractor et depressor praementi bezeichnete Muskel dürfte jedoch dem M. submentopraementalis entsprechen. Seine Lage ist median und er inseriert wie M. submentopraem. bei *Hygrobia.* M. tentoriopraementalis inferior (29.), dem nach Honomichl der M. retractor et depressor praementi bei *Gyrinus* homolog sein soll, inseriert dagegen bei sämtlichen vergleichend untersuchten Adephagen (*Nebria, Pterostichus, Omophron, Haliplus, Noterus, Agabus*) in der Nähe der Basis des Palpifer und nie median am Hinterrand des Praementum. — Dorsey: M 22, muscle of the prementum. Nach Dorsey (1943) unter den untersuchten Adephagen nur bei *Tetracha* (Cicindelidae) vorhanden. Nach eigenen Untersuchungen hingegen ist der Muskel bei allen Adephagen ausgebildet. Dorsey hat wohl den M. submentopraementalis bei *Harpalus* mit dem M. tentoriopraementalis superior (30.) und bei *Dineutes* (Gyrinidae) mit dem M. tentoriopraementalis inferior (29.) verwechselt. — Matsuda: 34.

M. tentoriopraementalis inferior (**29.a** und **b**):
Dieser Muskel besteht bei *Hygrobia* — wie bei allen untersuchten Adephagen, außer den Cicindelidae (Dorsey, 1943; Evans, 1965) und den Gyrinidae (Dorsey, 1943; Honomichl, 1975) — aus zwei Anteilen. M. tentoriopraementalis inferior a entspringt im vorderen Bereich der Gula und inseriert distal am Apodem des Palpifer. M. tent. praem. inf. b entspringt im hinteren Bereich der Gula und inseriert basal am Apodem des Palpifer. Beide Anteile wirken als Retractoren des Praementum. M. tent. praem. inf. a bewirkt zusätzlich eine leichte Anhebung des Praementum.

Bauer (*Dyt.*): M. tent. praem. inf. a entspricht dem M. levator glossae externus bei *Dytiscus,* M. tent. praem. inf. b dem M. depressor glossae. Bei von Kéler (1963) und Honomichl (1975) wurde M. tent. inf. irrtümlicherweise mit dem M. levator glossae internus bei *Dytiscus* homologisiert. Dieser Muskel inseriert jedoch dorsal am Praementum, während M. tent. praem. inf. bei Adephagen (sofern vorhanden) stets am Apodem des Palpifer oder nahe der Basis desselben inseriert. — Honomichl (*Gyr.*): M. retractor et depressor praementi. Von Honomichl fälschlicherweise mit dem M. tent. praem. inf. homologisiert (siehe oben). Der M. retractor et levator praementi von *Gyrinus* dürfte dem M. tent. praem. inf. b entsprechen. M. tent. praem. inf. a fehlt bei *Gyrinus.* — Dorsey: 21A, 21, ventral muscle of the labium. Bei *Harpalus* sind M. tent. praem. inf. a (entspricht 21 A von Dorsey) und M. tent. praem. inf. b (entspricht 21 von Dorsey) vorhanden. Bei *Dineutes* fehlt M. tent. praem. inf. a. — Matsuda: 35.

M. tentoriopraementalis superior (**30.**):
Entspringt am Submentum nahe der Medianlinie und inseriert am dorsalen Hinterrand des Praementum. Wirkt als Retractor und Depressor des Praementum.

Bauer (*Dyt.*): M. levator glossae internus; — Honomichl (*Gyr.*): –; — Dorsey: 20,

dorsal muscle of the labium. Fehlt bei *Dineutes* wie bei *Gyrinus*. DORSEY hat hier den M. tent. praem. inf. b mit dem M. tent. praem. sup. verwechselt (siehe oben). Bei *Harpalus* und *Tetracha* vorhanden, von DORSEY jedoch mit dem M. tentoriohypopharyngealis verwechselt (siehe oben). Bei *Harpalus* und *Tetracha* vorhanden, von DORSEY jedoch mit dem M. tentoriohypopharyngealis verwechselt (4.1.7.4.). Der eigentliche M. tentoriohypopharyngealis wurde hier von DORSEY wohl übersehen. — MATSUDA: 36. M. submentopraem., M. tent. praem. inf. b und M. tent. praem. sup. entspringen, sofern vorhanden, bei den Cicindelidae (DORSEY, 1943; EVANS, 1965), zahlreichen Carabidae (*Harpalus, Pterostichus, Amara, Carabus*), *Trachypachus* sowie bei *Gyrinus* und *Dineutes* (DORSEY, 1943; HONOMICHL, 1975), *Noterus* und *Amphizoa* an einem medianen Apodem (‚mid-gular apodeme').

M. praementopalpalis externus (**34.**):
Entspringt am Apodem des Palpifer und inseriert am Außenrand des ersten freien Palpengliedes.

BAUER (*Dyt.*): M. extensor palpi labialis; — HONOMICHL (*Gyr.*): M. extensor palpi labialis; — DORSEY: 24, levator muscle of the labial palpus; — MATSUDA: 45.

4.1.7.3. Hypopharynx, allgemeines

Der Hypopharynx wird durch zwei ausgeprägte leistenartige Kanten vom schmalen Dorsalteil des Praementum abgegrenzt. Er bildet eine tiefe Einsenkung. Nach hinten findet er seinen Abschluß durch das Suspensorium. Dieses weist — außer einem medianen, cranialwärts gerichteten, unpaaren Fortsatz — ein Paar dorsaler Fortsätze auf, die eine seitliche Versteifung des Epipharynx bewirken und in den Hinterrand des Labrum münden.

4.1.7.4. Hypopharynx, Muskulatur (Abb. 18, 20)

M. frontohypopharyngealis (**41.**):
Das Muskelpaar, das dem M. retractor anguli oris von SNODGRASS entspricht, entspringt an der Frons nahe der Medianlinie und inseriert basal an den dorsocranialen Armen des Suspensorium. Es wirkt als Heber des Suspensorium und somit als Heber des Mundes.

BAUER (*Dyt.*): Von BAUER irrtümlicherweise als M. levator labri bezeichnet (4.1.3.). — HONOMICHL (*Gyr.*): M. retractor anguli oris; — DORSEY: 10, muscle of the hypopharyngealbar Y; — MATSUDA: 74.

M. tentoriohypopharyngealis (**42.**):
Entspringt an der die Gularleisten verbindenden Chitinspange (Tentorialbrücke) und inseriert am medianen Fortsatz des Suspensorium. Er wirkt als Retractor des Hypopharynx und des Praementum.

BAUER (*Dyt.*): M. tentoriopharyngealis. BAUER hat nicht berücksichtigt, daß dieser Muskel auch bei *Dytiscus* am Hypopharynx und nicht am Pharynx inseriert. — HONOMICHL (*Gyr.*): M. depressor hypopharyngis. Die Tentorialbrücke ist bei *Gyrinus* reduziert. Der Muskel ist mit seiner Ursprungsfläche auf die Unterseite des Pharynx gewandert. — DORSEY: 19, muscle of the hypopharynx. — Bei *Dineutes* entspringt der Muskel wie bei den meisten Adephagen an der Tentorialbrücke. Auch bei *Harpalus* (und anderen Adephagen wie *Nebria, Omophron, Pterostichus, Noterus, Haliplus* und *Agabus*) entspringt dieser Muskel nach eigenen Untersuchungen an der Tentorialbrücke. Offensichtlich hat DORSEY bei *Harpalus* den M. tent. praem. sup. mit dem M. tentoriopharyngealis verwechselt. — MATSUDA: 78.

4.1.8. Cibarium und Pharynx (Abb. 12, 20, 22)

4.1.8.1. Cibarium, allgemeines

Beidseits, nahe der Medianlinie, bildet der Epipharynx zwei deutlich abgehobene, membranöse Epipharyngealloben aus, die median jeweils einen nur undeutlich abgehobenen Sinneshöcker tragen (Abb. 12). Seitlich ist der Epipharynx durch die dorsocranialen Arme des Suspensorium versteift. Hinter dem Suspensorium liegt die Mundöffnung. Das Frontalkonnektiv scheidet die Dilatatoren des Cibarium von denen des Pharynx (SNODGRASS, 1935) und ermöglicht es so, die Lage der Mundöffnung zu definieren.

4.1.8.2. Cibarium, Muskulatur

M. clypeopalatalis (**43.**):
Dieser schwache Muskel entspringt am Clypeus nahe der Medianlinie und zieht nach ventrocranial zum Epipharyngeallobus. Er wirkt als Dilatator des Cibarium in antagonistischer Zusammenarbeit mit M. tentoriohypopharyngealis.

RUNGIUS (*Dyt.*): Mm. dilatatores pharyngis I; — HONOMICHL (*Gyr.*): Mm. levatores lobi epipharyngealis; — DORSEY: 5, 6, dorsal dilator muscles of the cibarium. Bei *Harpalus* und *Dineutes* vorhanden. — MATSUDA: 81.

M. clypeobuccalis (**44.**):
Der sehr kräftige Muskel entspringt am Clypeus, lateral von M. clypeopalatalis und ist im Gegensatz zu diesem nach hinten gerichtet. Dies scheint nach eigenen Untersuchungen allgemein für die Adephagen zu gelten. M. clypeobucc. inseriert hinter den Epipharyngealloben und wirkt auch als Dilatator des Cibarium.

RUNGIUS (*Dyt.*): Mm. dilatatores pharyngis II; — HONOMICHL (*Gyr.*): Mm. lobi pharyngis anteriores. HONOMICHL homologisiert diesen Muskel mit den Mm. dilatatores pharyngis III bei *Dytiscus*. Es muß sich hierbei um einen Irrtum handeln, da die Mm. dilat. phar. III an der Frons entspringen, der M. clypeobucc. (bzw. Mm. lobi phar. ant.) aber am Clypeus. — DORSEY: 7, dorsal dilator muscle of the cibarium. Bei *Harpalus* und *Dineutes* vorhanden. — MATSUDA: 82.

4.1.8.3. Pharynx, allgemeines

Der Pharynx läßt sich in zwei Abschnitte gliedern. Dem Vorderpharynx sind vor, dem Hinterpharynx hinter dem Cerebrum gelegene Dilatatoren zugeordnet. Zwischen beiden Abschnitten, etwa auf Höhe des Schlundkonnektives, ist der Pharynx leicht verengt. Der Vorderpharynx ist im Querschnitt von der Form eines flachen W. An den seitlichen und dem mittleren Lobus inserieren die Dilatatoren des Vorderpharynx. Der Hinterpharynx zeigt einen sechseckigen Querschnitt. Dies entspricht dem Vorhandensein von dorsalen, lateralen und ventralen Dilatatoren. Im Bereich des Hinterhauptes verengt sich der Pharynx, um in den Oesophagus überzugehen.

4.1.8.4. Pharynx, Muskulatur

M. frontobuccalis anterior (**45**):
Dieser kräftige Muskel entspringt an der Vorderfrons, nahe der Medianlinie. Ein Teil des Muskels entspringt vor, der andere Teil hinter einem unmittelbar hinter der Mundöffnung gelegenen Ringmuskel.

RUNGIUS (*Dyt.*): Mm. dilatatores pharyngis III; — HONOMICHL (*Gyr.*): Mm. levatores lobi pharyngealis medialis. Von HONOMICHL mit den Mm. dilatatores pharyngis IV bei *Dytiscus* homologisiert. Dieser Muskel verläuft bei *Dytiscus* jedoch hinter oder lateral von M. frontohypopharyngealis, während M. frontobucc. ant. bzw. die Mm. lev. lobi phar. med. bei allen Adephagen vor, bzw. median von M. frontohypophar. verlaufen. —

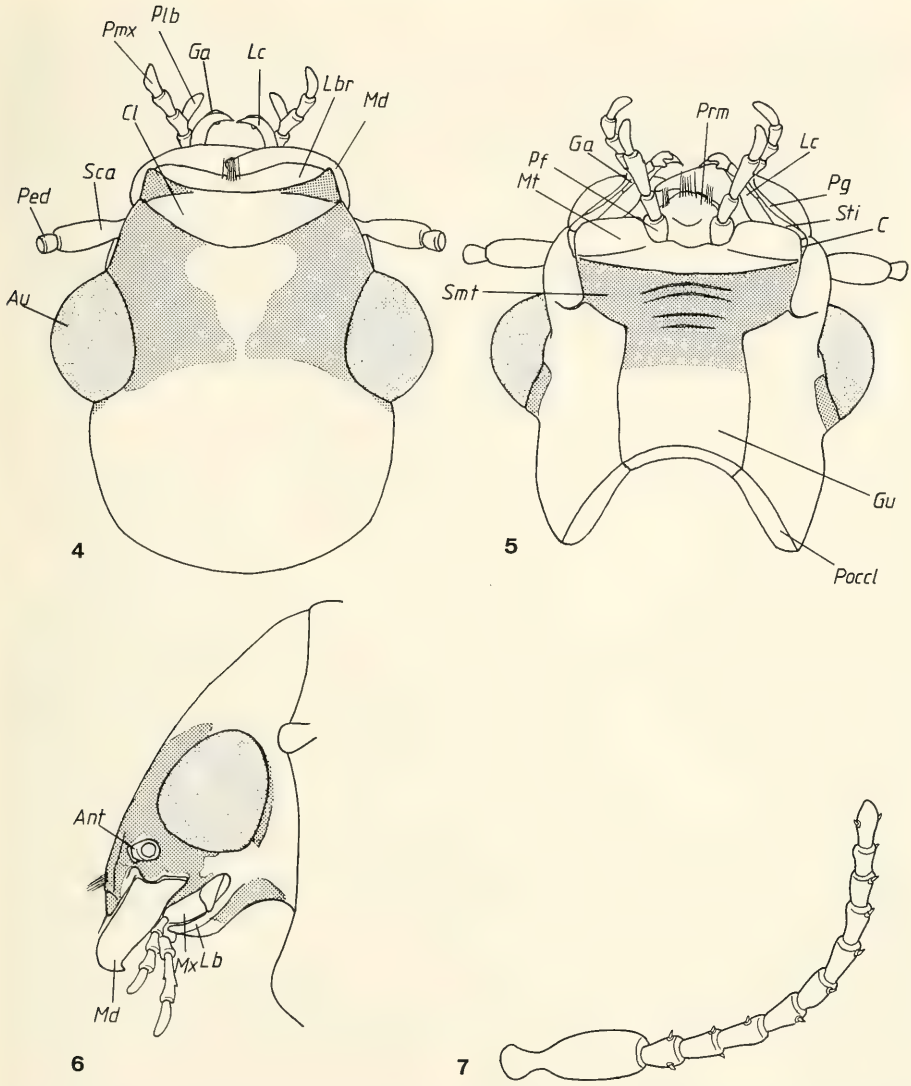


Abb. 4—7. Kopf, Mundwerkzeuge und Antenne von *Hygrobia tarda,* Übersicht. (Die *Rasterung* gibt das Färbungsmuster am Kopf wieder.) — 4. Dorsalseite des Kopfes, — 5. Ventralseite, — 6. Lateralansicht, — 7. Antenne.

DORSEY: 9, dorsal dilator muscle of the anterior region of the pharynx. Bei *Harpalus* und *Dineutes* vorhanden. — MATSUDA: 83?

M. frontobuccalis posterior (**46.**):
Ein ebenfalls kräftiger Muskel, der lateral von M. frontobucc. ant. entspringt und inseriert. Zwischen M. frontobucc. ant. und M. frontobucc. post. verläuft der M. frontohypopharyngealis. Dies gilt auch für *Cicindela* (EVANS, 1965), *Harpalus* (DORSEY, 1943), *Dytiscus* (RUNGIUS, 1911) sowie nach eigenen Beobachtungen für *Pterostichus, Omophron, Noterus, Agabus* und *Ilybius* und somit wahrscheinlich für alle Adephagen, sofern die entsprechenden Muskeln

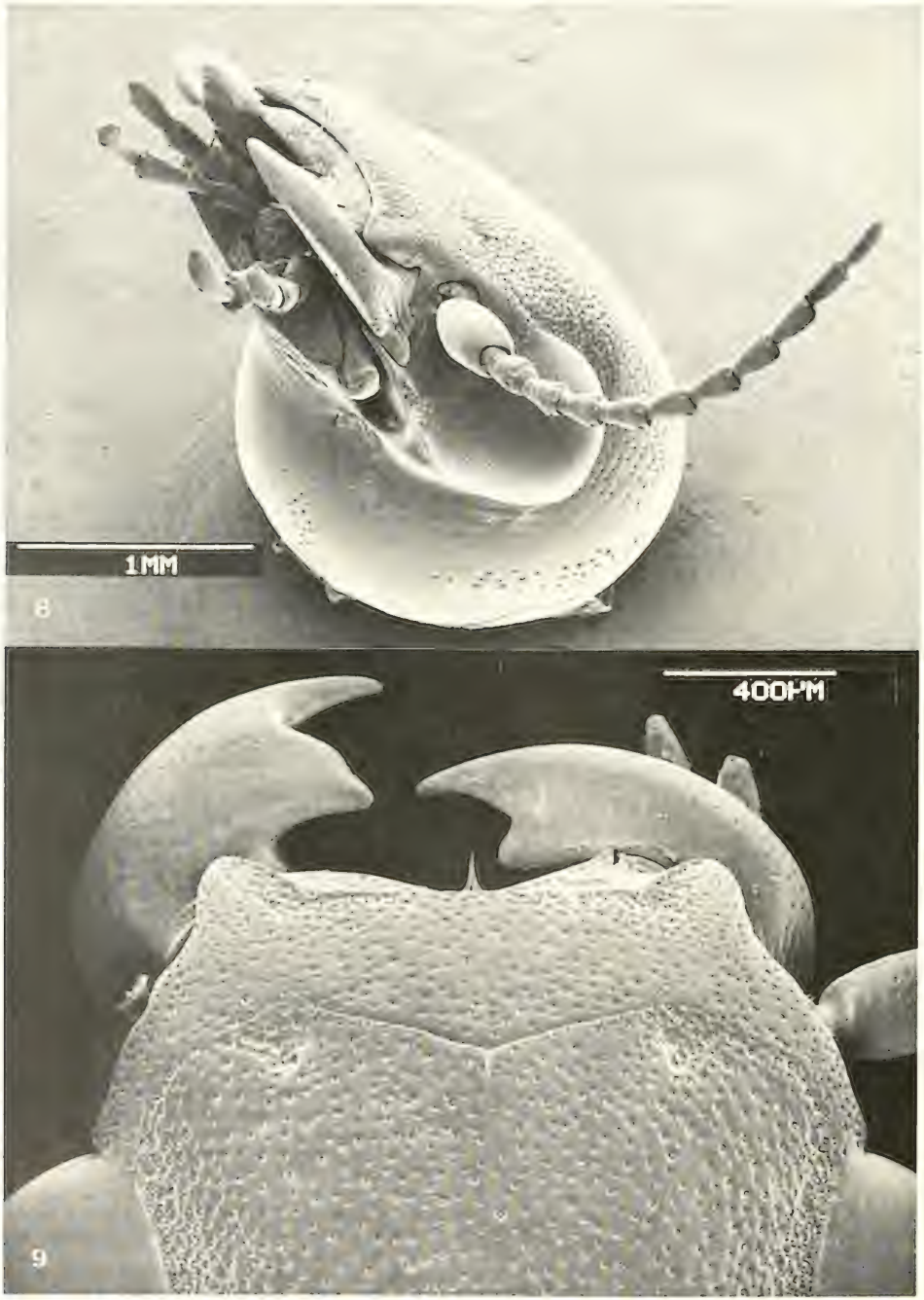


Abb. 8—9. Kopf von *Hygrobia tarda*. — 8. Craniolateralansicht, — 9. Dorsalansicht (Vorderkopf), Mandibeln.

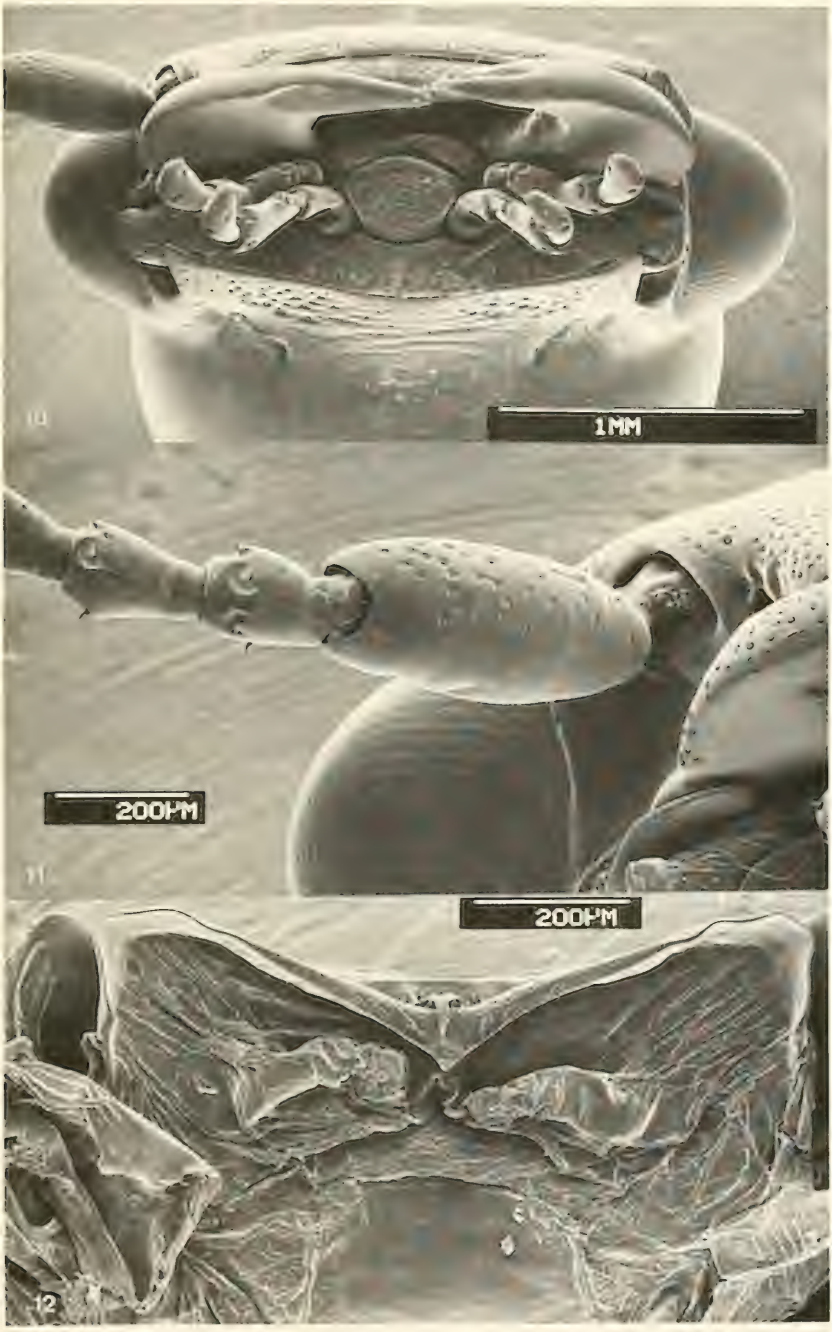


Abb. 10. Kopf frontal, Mundwerkzeuge.
Abb. 11. Antennenbasis, rechtes Komplexauge.
Abb. 12. Labrum und Epipharynx von ventral, Epipharyngealloben (vergleiche Abb. 15, Übersicht).

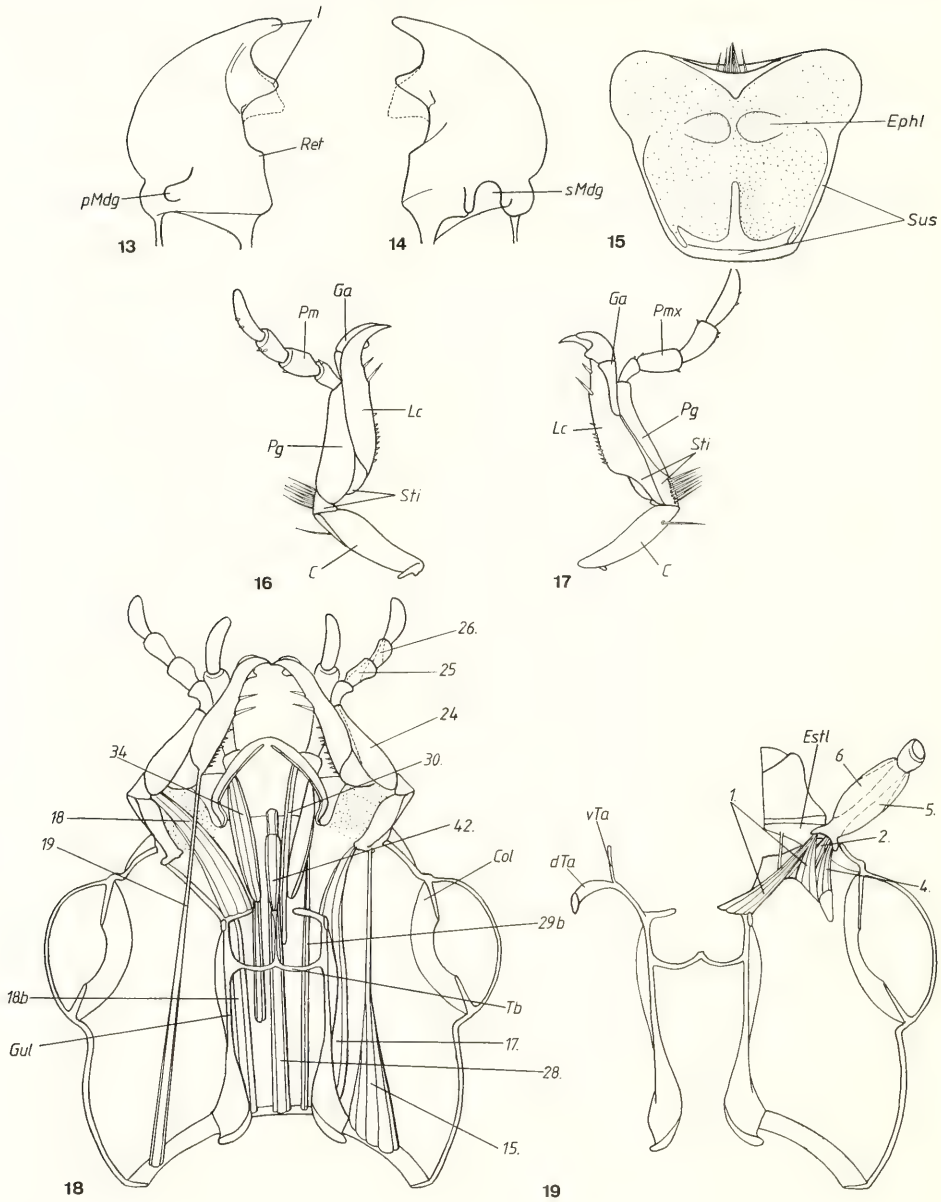


Abb. 13—14. Rechte Mandibel, Abweichung der linken Mandibel gepunktet. — 13. Dorsalseite, — 14. Ventralseite.

Abb. 15—17. Übrige Mundwerkzeuge. — Labrum und Epipharynx, ventrale Übersicht; — 16. Maxille, dorsal; — 17. Maxille, ventral.

Abb. 18—19. Kopfanatomie, Dorsalansicht. — 18. Maxillar- und Labialmuskeln, — 19. Tentorium und Antennenmuskeln.

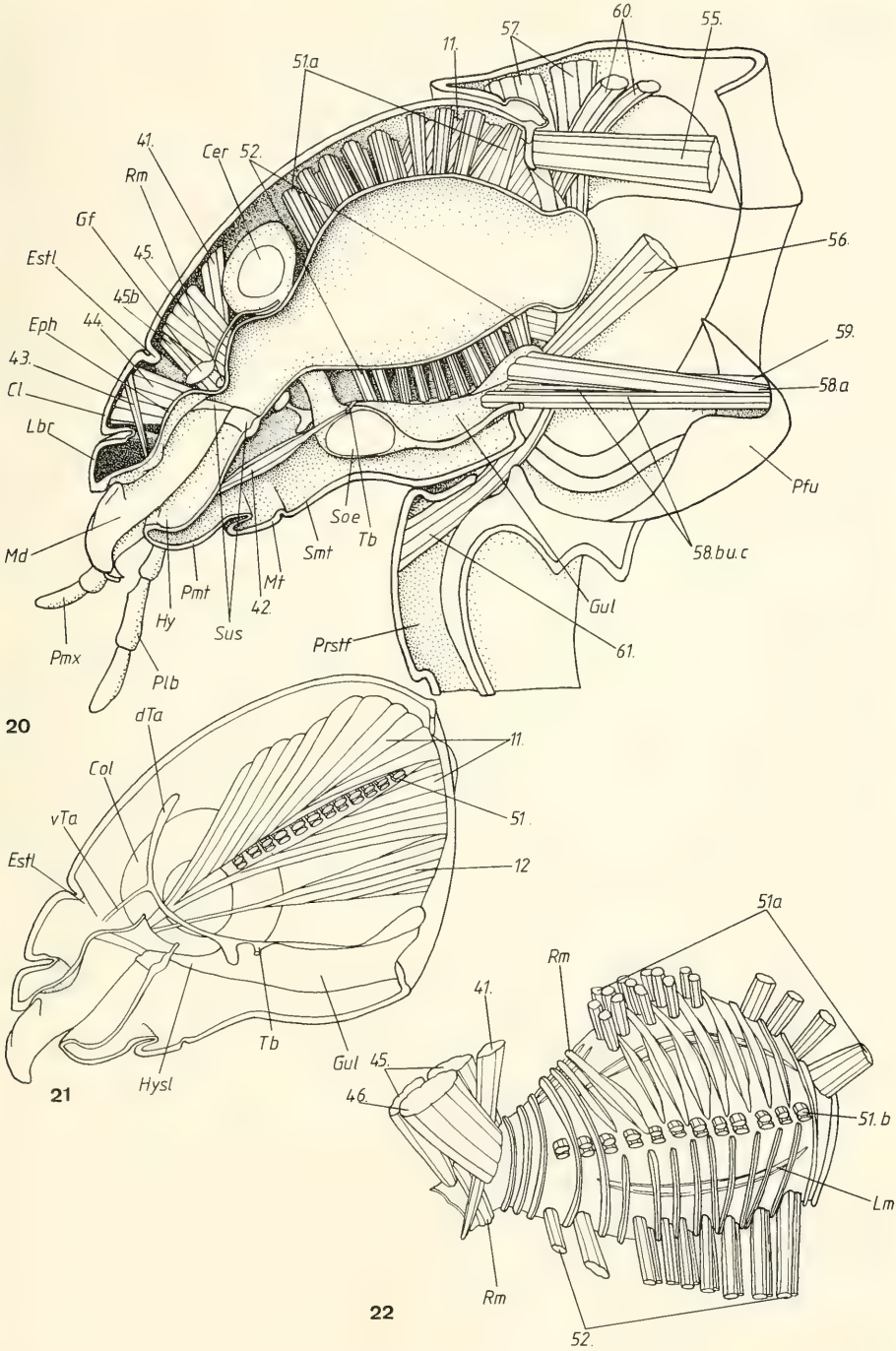


Abb. 20—22. Kopfmuskulatur, median. — 20. Hypopharynx-, Cibarial- und Pharynxmuskeln; — 21. Tentorium, Mandibelmuskeln, laterale Pharynxdilatatoren; — 22. Pharynx.

vorhanden sind. M. frontobucc. post. bewirkt gemeinsam mit M. frontobucc. ant. eine starke Erweiterung der Mundöffnung und somit den Eintritt der Nahrung in den Pharynx.

RUNGIUS (*Dyt.*): Mm. dilatatores pharyngis IV; — HONOMICHL (*Gyr.*): Von HONOMICHL als M. levator lobi pharyngealis posterior bezeichnet. Möglicherweise handelt es sich hierbei lediglich um einige etwas weiter caudal am Pharynx inserierende Fasern von M. frontobucc. ant. Ursprung und weiterer Verlauf entsprechen nach eigenen Untersuchungen dem der Mm. levatores lobi pharyngealis medialis. Auch der Verlauf des M. frontohypophar. (lateral von M. frontobucc. ant. und dem vermeintlichen M. frontobucc. post.) könnte für das Fehlen von M. frontobucc. post. bei *Gyrinus* sprechen. — DORSEY: 11, dorsal dilator muscle of the pharynx. Bei *Tetracha, Dineutes* und *Harpalus* vorhanden. — MATSUDA: 84 oder 85.

M. verticopharyngealis (**51.**):
Gliedert sich in zwei Anteile. Zahlreiche parallel verlaufende Stränge entspringen dorsal an der Kopfkapselwand und inserieren dorsal am Hinterpharynx (51. a). Eine Reihe von Muskelsträngen (51. b) entspringt an der seitlichen Kopfkapselwand, schiebt sich zwischen die obere und untere Partie von M. craniomand. int. und inseriert lateral am Pharynx. Beide Anteile wirken als Dilatatoren des Hinterpharynx.

RUNGIUS (*Dyt.*): Mm. dilatatores pharyngis V; — HONOMICHL (*Gyr.*): M. dilatator postpharyngis dorsalis; — DORSEY: 31, lateral dilator muscles of the pharynx. Bei *Harpalus* und *Dineutes* vorhanden. — MATSUDA: 86. — Bei allen untersuchten Adephagen außer *Hygrobia* ist M. verticophar. einteilig und relativ schwach.

M. tentoriopharyngealis (**52.**):
Sehr kräftiger Muskel, der aus einer Serie von Bündeln besteht, die an der Gularleiste entspringen und ventrolateral am Pharynx inserieren. Wirkt als ventraler Dilatator des Pharynx.

RUNGIUS (*Dyt.*): M. tentoriopharyngealis posterior; — HONOMICHL (*Gyr.*): M. dilatator postpharyngis ventralis. HONOMICHL homologisiert den ‚ventral dilator muscle of the pharynx' von DORSEY (M 30) und den M. tentoriophar. ant. bei *Dytiscus* (RUNGIUS) mit dem M. tentoriobuccalis anterior (48., VON KÉLER). Diese Annahmen sind vermutlich falsch. M 30 (DORSEY) entspricht sehr wahrscheinlich M. tentoriophar. (52.). Würde er dem M. tentoriobucc. ant. entsprechen, müßte er nach VON KÉLER zwischen dem Unterschlundganglion und der tritocerebralen Kommissur durchziehen. Das ist nicht der Fall. Der M. tentoriophar. ant. bei *Dytiscus* (RUNGIUS) entspricht mit Sicherheit dem M. tentoriohypopharyngealis (4.1.7.4.). — DORSEY: 30, ventral dilator muscle of the pharynx; — MATSUDA: 89 und 90?

Neben Dilatatoren ist der Pharynx mit Ring- und Längsmuskeln ausgestattet. Ein besonders kräftiger Ringmuskel findet sich hinter der Mundöffnung. Er scheint die bei *Hygrobia* fehlenden Kompressormuskeln des Cibarium zu ersetzen.

4.2. Thorax

Die Muskeln des Thorax werden gemäß der Nomenklatur von LARSÉN (1966) benannt und mit denen der von LARSÉN untersuchten Arten verglichen. Des weiteren werden auch Arbeiten von BAEHR (1975, 1979), BELKACEME (1983), BEUTEL & BELKACEME (im Druck) und MATSUDA (1970) vergleichend miteinbezogen.

4.2.1. Prothorax

4.2.1.1. Allgemeines

Der Prothorax von *Hygrobia tarda* ist wie bei allen Adephagen in sich stark verfestigt. Von außen sind keine Membranen sichtbar. Er ist stark verkürzt und auffallend hoch. Ein

breiter hinterer und vorderer Kragen (BAEHR, 1979) erlauben es, Kopf und Mesothorax weit in den Prothorax einzuziehen, was eine Verfestigung des Körpers als Ganzes bewirkt (Anpassung an das Wasserleben, geschlossene Körperform). Vom Vorderrand des vorderen Kragen entspringt ein Kranz langer Sinneshaare, der die hinteren Partien des Kopfes umgibt (Abb. 26).

Das Pronotum ist etwa zweieinhalbmal so breit wie lang. Es bildet ausgeprägte Seitenkanten und stößt mit seinen nach ventromedian eingeschlagenen Seitenteilen auf das „Prosternum" (cranial) und dahinter auf die Seitenwand des Prothorax. Nach CARPENTIER (1929) und FERRIS (1935) handelt es sich bei der Seitenwand um die Pleura, während CRAMPTON (1926) sie als einen Teil des Tergum interpretiert. Im folgenden soll der auch von BAEHR (1975, 1979) vertretenen Auffassung von CARPENTIER und FERRIS gefolgt werden.

Die Notopleuralnaht ist deutlich sichtbar, die ausgedehnte Pleura jedoch starr mit dem Notum verbunden. Eine Pleuralnaht ist nicht vorhanden, eine Trennung von episternalen und epimeralen Anteilen der Pleura mithin nicht möglich. Dorsal ist eine cranial sehr breite, nach hinten zu schmäler werdende Cryptopleura ausgebildet. Ventral weist die Pleura eine Lamelle (Pleurallamelle) auf, die den Trochantinus und einen Teil der Coxa überlappt. Ein ventralwärts gerichteter Wulst auf der Innenseite dieser Lamelle bildet das pleurale Hüftgelenk (Abb. 23).

Der Trochantinus ist klein und von außen nicht sichtbar. Er ist dorsal und ventral eingefaltet, im Querschnitt also etwa halbkreisförmig, dorsal mäßig eingesattelt und mit einem caudalwärts gerichteten Fortsatz versehen (Abb. 29).

Das einheitliche ventrale Sklerit des Prothorax grenzt dorsocranial an das Pronotum und caudal an die Pleura. Der kräftige, nach hinten gerichtete Prosternalfortsatz stellt einen der Verfestigung des Körpers (Anpassung an das Wasserleben) dienenden Kontakt zwischen Pro-, Meso und Metathorax her. Ein kräftiger Vorsprung auf der Hinterseite des Prosternalfortsatzes greift in eine entsprechende Vertiefung des Meso„sternum". Caudal ist der Prosternalfortsatz in eine Rinne des Meta„sternum" eingepaßt.

Nach Baehr (1979) besteht das ventrale Sklerit aus mehreren Anteilen. Neben Praeepisternum und Anepisternum finden sich im caudalen Bereich auch echte sternale Anteile (Basisternum und Furcasternum). Die mediane Wand der Hüfthöhlen wird vermutlich von dorsalen Einfaltungen sternaler Anteile gebildet. Grenzen zwischen den verschiedenen Anteilen des ventralen Sklerites lassen sich nicht ausmachen. Die Naht zwischen Pleura und „Sternum" muß als Paracoxalnaht gedeutet werden (Grenze zwischen Anapleura und Katapleura).

Die Vorderhüfte ist von ausgeprägt länglicher Gestalt. Sie ist dorsal und ventral gelenkig mit dem Prothorax verbunden. Ein kräftiger proximaler Fortsatz der Coxa ist zusammen mit dem Trochantinus in die Vertiefung zwischen Pleuralwulst und Pleurallamelle eingelagert (Trochantinopleural- und Pleurocoxalgelenk bilden eine funktionelle Einheit). Das ventrale Gelenk wird gebildet, indem ein distaler, dornförmiger Fortsatz der Hüfte in eine entsprechende Vertiefung des Prosternalfortsatzes greift (Abb. 26, 28). Die Bewegungsmöglichkeit der Vorderhüfte ist auf eine Rotation zwischen dorsalem und ventralem Gelenk beschränkt. Die Hüfthöhlen sind caudal offen, aber von einer Brücke überdeckt.

Die Arme der Profurca sind äußerst großflächig, von schüsselartiger Form und ragen weit in den Mesothorax. Sie sind cranialwärts gerichtet.

Die Vorderbeine vereinigen in sich die Eigenschaften von Grab- und Schwimmbeinen. Als Anpassung an die Fortbewegung im Wasser sind Femur und Tibia abgeplattet und verbreitert. Darüber hinaus findet sich an der Hinterkante des Femur, der Vorder- und

Hinterkante der Tibia sowie am Tarsus ein sehr dichter Saum von feinen, langen Schwimmhaaren. Außerdem sind Femur, Tibia und Tarsus noch mit Reihen mehr oder weniger kurzer Borsten besetzt (Abb. 26). Distal an der Tibia sind zwei lange, kräftige Grabsporne ausgebildet.

Die ersten drei Tarsalglieder der männlichen Tiere sind verbreitert und mit einer Sohlenbürste ausgestattet. Schwimmhaare finden sich beim Männchen nur auf der Hinterseite des Tarsus. Beim Weibchen hingegen sind auch am Vorderrand des ersten Tarsalgliedes einige Schwimmhaare ausgebildet.

4.2.1.2. Prothorax, Muskulatur (Abb. 24, 25, 28)

Dorsaler Muskel

M 4; M. pronoti quartus:
Der Muskel entspringt am Pronotum lateral von der Überkreuzung von M. pronotocervicalis (60.) und inseriert am Vorderrand des Prophragma. Er zieht den Mesothorax in den Prothorax ein.

BAEHR (*Priacma*): 4; — LARSÉN: Fehlt unter den untersuchten Arten nur bei den Gyrinidae. — Nach eigenen Untersuchungen auch bei *Noterus* reduziert. — MATSUDA: t-12.

Dorsoventrale Muskulatur

M 11; M. dorsoventralis quintus:
Entspringt dorsolateral an der Profurca und inseriert anterolateral am Mesonotum. Dieser Muskel bewirkt laut BAUER (1910) bei *Dytiscus* eine Anhebung des Prothorax. Richtiger ist es wohl, von einer Festigung des Zusammenhalts von Pro- und Pterothorax zu reden.

BAEHR (*Priacma*): 13; — LARSÉN: Bei allen untersuchten Arten vorhanden. — MATSUDA: t-s 1.

Laterale Muskulatur

M 12; M. noto-pleuralis:
Ein kurzer, breiter Muskel, der lateral am Notum und an der Cryptopleura ansetzt. Er fehlt im caudalen Bereich der Cryptopleura. Der Muskel wirkt wohl dem Zug der pleuralen Beinmuskeln an der Cryptopleura entgegen.

BAEHR (*Priacma*): 11; — BAEHR (1979): Fehlt unter den Carabidae bei *Aptomus, Promecognathus, Lachnophora* sowie bei den Gattungen *Tefflus* bis *Sphallomorpha*. Darüber hinaus fehlt der Muskel bei den Haliplidae, den Hydroporinae sowie bei *Eretes* und *Dytiscus*. Entgegen den Angaben LARSÉNs nach BAEHR bei *Acilius, Gyrinus* und *Aulonogyrus* vorhanden. — LARSÉN: Fehlt unter den untersuchten Adephagen bei *Cicindela campestris, Haliplus confinis, Acilius sulcatus* (siehe oben), *Dytiscus marginalis, Dineutes* sowie bei *Gyrinus* und *Aulonogyrus* (siehe oben). — MATSUDA: t-p 12 oder 15.

M 13; M. pronoto-mesepisternalis:
Ein schwacher Muskel, der im hinteren Bereich des Pronotum entspringt und mit einer dünnen Sehne lateral an der Intersegmentalhaut zwischen Pro- und Mesothorax inseriert. Die Funktion dürfte der von M. dorsoventralis quintus entsprechen.

BAEHR (*Priacma*): 12.; — LARSÉN: Bei allen untersuchten Arten außer bei *Haliplus confinus* vorhanden. — MATSUDA: t-p 1.

Beinmuskulatur

M 14; M. noto-trochantinalis:
Der Muskel besteht aus zwei schwachen, nebeneinander gelegenen Bündeln (M 14a und M 14b). Diese entspringen medial an der Cryptopleura und inserieren mit einer gemeinsamen kurzen Sehne cranioventral am Trochantinus. M. noto-troch. bewirkt eine Rotation der Hüfte nach vorn (Funktionelle Einheit von Trochantinocoxal- und Pleurocoxalgelenk).

BAEHR (*Priacma*): 14, einteilig; — BAEHR (1979): Bei den Cicindelidae, Carabidae und Hydradephagen zweiteilig. Bei keiner der untersuchten *Rhysodes*-Arten konnten zwei Komponenten nachgewiesen werden. — LARSÉN: Bei allen untersuchten Arten vorhanden. — Matsuda: t-ti (cx) 1 und 2.

M 15; M. noto-coxalis:
Ein aus zwei kräftigen Komponenten bestehender Muskel (M 15a und c). M 15c entspringt caudal von M. nototrochantinalis, M 15a lateral von M 15c. Die beiden Bündel inserieren mit einer gemeinsamen Sehne am caudolateralen Coxalrand. Sie bewirken eine Rotation der Hüfte nach hinten.

BAEHR (*Priacma*): 15, zweiteilig; — BAEHR (1979): Bei den Carabinae, *Metrius, Trachypachus* und *Gehringia* zweiteilig. Bei allen anderen Gattungen der Carabidae sowie bei den Cicindelidae dreiteilig. Bei Polyphagen, Hydradephagen und *Rhysodes* zweiteilig. — LARSÉN: Bei allen untersuchten Arten vorhanden. — MATSUDA: t-cx 6 oder 7.

M 16; M. episterno-coxalis:
Der relativ schwache Muskel entspringt lateral von M 14b. Er inseriert mittels einer Sehne am craniolateralen Coxalrand, unmittelbar hinter dem Coxotrochantinalgelenk. Die Sehne verläuft unterhalb der dorsalen Einfaltung des Trochantinus (Abb. 28). Bei Kontraktion von M. episterno-coxalis wird die Hüfte cranialwärts rotiert.

BAEHR (*Priacma*): 16; — BAEHR (1979): Bei allen untersuchten Arten vorhanden. Bei *Dytiscus* weit nach caudal verlagert. — LARSÉN: Bei allen untersuchten Arten vorhanden. — MATSUDA: p-ti(cx) 2.

M 17; M. epimero-coxalis:
Fehlt bei *Hygrobia* wie bei verschiedenen Vertretern der Carabidae, bei den Cicindelidae, bei *Haliplus, Peltodytes, Noterus* und verschiedenen Dytiscidae (BAEHR, 1979).

M 18; M. sterno-coxalis:
Ein dünner Muskel, der von der cranialen Furcabasis an den cranialen Coxalrand, dicht unterhalb des Coxotrochantinalgelenkes zieht. Er rotiert die Coxa nach cranial.

BAEHR (*Priacma*): 18; — BAEHR (1979): Fehlt bei manchen Carabidae, den Cicindelidae, den Rhysodidae und den Gyrinidae. — LARSÉN: Fehlt unter den untersuchten Adephagen bei *Cicindela campestris, Broscus cephalotes, Haliplus confinis* (laut BAEHR bei den Haliplidae vorhanden, siehe oben) und den Gyrinidae. Fehlt bei allen Polyphagen. — MATSUDA: s-cx 5.

M 19; M. furca-coxalis:
Ein kurzer, sehr kräftiger Muskel, der an der Furca entspringt und stark verjüngt am caudalen Coxalrand inseriert. Er rotiert die Coxa nach caudal.

BAEHR (*Priacma*): 19; — BAEHR(1979): Bei allen untersuchten Arten außer *Orectochilus* und *Orectogyrus* vorhanden. — LARSÉN: Fehlt bei *Orectochilus und Orectogyrus* (siehe BAEHR, 1979) sowie bei *Gyretes* und verschiedenen Polyphagen. — MATSUDA: s-cx 3.

M 20; M. pleura-trochanteralis:
Ein kräftiger dreiteiliger Muskel. Er entspringt an der Cryptopleura lateral von M. episterno-coxalis und inseriert an der Trochantersehne. Er wirkt als Depressor des Trochanter.

BAEHR (*Priacma*): 20, einteilig; — BAEHR (1979): Bei allen untersuchten Adephagen dreiteilig. Bei den Cupedidae und den Polyphagen einteilig. — LARSÉN: Bei allen untersuchten Arten vorhanden. — MATSUDA: p-tr 3.

M 21; M. coxo-trochanteralis medialis:
Entspringt an der medianen Wand der Coxa und inseriert an der Trochantersehne. Die Funktion entspricht der von M. pleura-trochanteralis.

BAEHR (*Priacma*): 21.

M 22; M. coxo-trochanteralis lateralis:
Entspringt an der lateralen Wand der Coxa und inseriert am Trochanter. Wirkt als Antagonist von M. pleura-trochanteralis und M. coxo-trochanteralis medialis.

BAEHR (*Priacma*): 22.

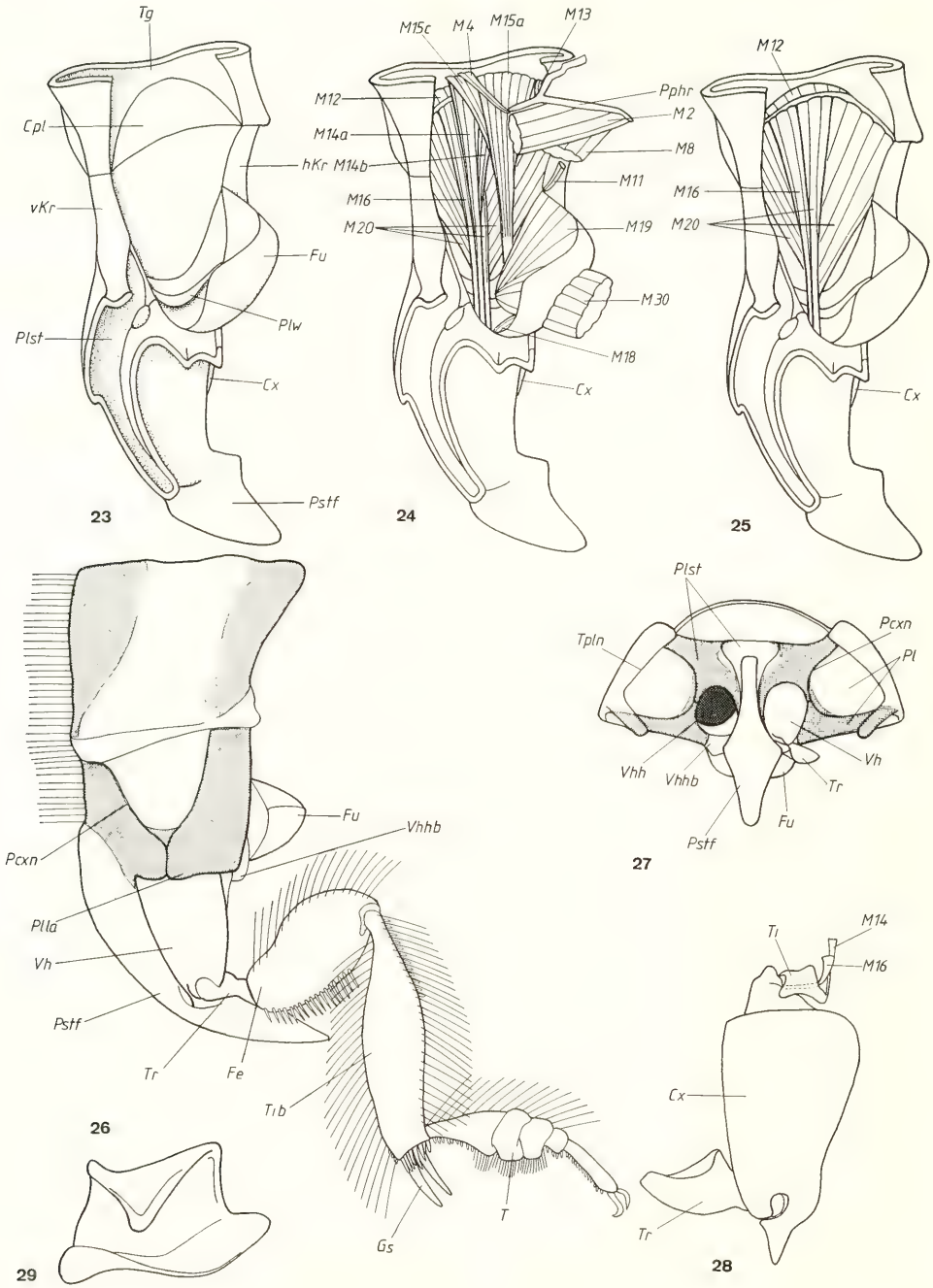


Abb. 23—29. Prothorax. — 23. Skelet von median, — 24. Muskulatur von median, — 25. Muskulatur teilweise entfernt, — 26. Seitenansicht, ♀; — 27. Ventralseite, — 28. Coxa, — 29. Trochantinus.

4.2.2. Mesothorax

4.2.2.1. Allgemeines

In Zusammenhang mit dem Verlust der Flugfunktion der Vorderflügel hat der Mesothorax der Coleopteren eine starke Verkürzung erfahren [dies gilt nur in geringerem Maße für *Priacma serrata* (BAEHR, 1975)]. Er ist bei *Hygrobia* kürzer als der Prothorax und im tergalen Bereich teilweise vom Pronotum überdeckt. Bei geschlossenen Elytren ist von oben nur das „Schildchen" zu sehen.

Dieses „Schildchen", in der Taxonomie auch Scutellum genannt, stellt in Wirklichkeit nur eine Abfaltung des eigentlichen (morphologischen) Scutellum dar und dient der Verankerung der Elytren in der Ruhestellung. Die Scutoscutellarnaht ist durchgehend deutlich. Ihre Form läßt sich leicht von der ursprünglichen V-Form bei *Chauliognathus* (CAMPAU, 1940; MATSUDA, 1970) ableiten (Abb. 33, 35). Seitlich geht das Scutellum in das Axillarligament (‚axillary cord') über. An das Axillarligament schließt sich bei *Hygrobia* — wie bei den Dytiscidae — eine besonders ausgeprägte Alula an (Abb. 34, 35): Ein längsovales membranöses Feld wird von einer röhrenförmigen, geringelten, dicht mit feinen Haaren besetzten Versteifung umsäumt. Bei geschlossenen Elytren ist die Alula gefaltet. Das Öffnen der Elytren wird möglicherweise durch das Entfalten der Elytren erleichtert.

In der Intersegmentalmembran — lateral, hinter dem Scutellum — finden sich zwei kleine Sklerit-Platten, die ‚yoke plates'. Entgegen der Auffassung von SNODGRASS (1935), das Postnotum des Mesothorax der Coleopteren sei reduziert, stellen diese nach WEBER (1933), LARSÉN (1966) und MATSUDA (1970) Reste desselben dar.

Der stark gewölbte Scutum wird durch eine deutliche Kante in einen vorderen, median eingesenkten und einen hinteren, durch das Scutellum zweigeteilten Bereich gegliedert (Abb. 33). Diese Kante (‚ridge a', MATSUDA) ist dem Vorderrand der Elytre angepaßt. Zusammen mit dem Seitenrand des „Schildchens" (‚ridge b', MATSUDA) dient sie der Verankerung der Elytren.

Das Prophragma besteht aus einer langen, fast waagerecht caudalwärts gerichteten Chitinfalte (Abb. 35, 37). Eine paarige Anlage ist bei *Hygrobia* im Gegensatz zu den Dytiscidae kaum erkennbar. Dorsal steht das Phragma über eine senkrecht stehende, unpaare Chitinfalte mit dem Scutum in Verbindung. Seitliche Phragma-Anteile fehlen völlig. Vor dem Phragma findet sich noch ein relativ schmaler, schwächer als das übrige Notum sklerotisierter Bereich. Eine eindeutige Homologisierung erscheint kaum möglich und wenig sinnvoll. Möglicherweise ist es praescutaler Herkunft. Ein ‚prealar arm' (seitliche Fortsetzung des Praescutum) fehlt wie bei allen Adephagen (MATSUDA, 1970).

Am Seitenrand des Scutum finden sich ein gut ausgebildeter vorderer und hinterer Alarprocessus (Abb. 33). Ein dazwischen gelegener, seitwärts gerichteter Chitin-Zapfen, der mit dem medialen Hinterabschnitt des ersten Axillarsklerits in Verbindung steht, wird von MATSUDA (1970) als ‚postmedian notal process' bezeichnet.

Das caudal gespaltene Axillarsklerit, gelenkt vorn mit der Elytrenbasis, medial mit dem vorderen und postmedianen Alarprocessus und caudal mit dem dreieckigen zweiten Axillarsklerit. Dieses widerum steht lateral mit dem abgeflacht röhrenförmigen dritten Axillarsklerit in Verbindung. Das dritte Axillarsklerit ist lateral mit der Elytre und caudal mit der Alula verwachsen. Die Lage der Axillarsklerite bei geöffneten und geschlossenen Elytren geht aus den Abb. 34 und 35 hervor.

Das Tergum ist durch eine Membran mit der Pleura verbunden. An dieser Membran, hinter dem zweiten Axillarsklerit, entspringt die kegelförmige Scheibe des Subalare (Abb. 38). Ein freies Basalare fehlt hier wie bei allen anderen Adephagen außer den Haliplidae

(LARSÉN, 1966). Nach MATSUDA dürfte es mit dem kräftigen pleuralen Flügelgelenkkopf verschmolzen sein.

Unter dem pleuralen Flügelgelenkkopf findet sich noch ein ventrocranialwärts gerichteter Fortsatz der Plauralleiste. Dieser dient tergopleuralen Muskeln als Ansatz (siehe oben). Ein Praealarsklerit — wie bei *Priacma* vorhanden (BAEHR, 1975) — fehlt. Der Vorderrand der Elytre, lateral vom Gelenk, ist in Ruhestellung in eine Vertiefung zwischen Dorsalrand des Episternum und Dorsalrand der Pleuralleiste eingesenkt. Die großflächige Pleuralleiste trennt episternale und epimerale Anteile der Pleura (Abb. 30, 31, 36). Das cranial von der Pleuralleiste gelegene Sklerit stellt mit Sicherheit das Anepisternum dar. Es ist dorsal sehr schmal und wird nach unten zu, wo es durch die Anapleuralnaht (MATSUDA, 1970) begrenzt wird, breiter. Das caudal gelegene, im ganzen sehr schmale, dorsal wenig breiter werdende Epimeron, grenzt ventral an die Coxa. Das ventrale, vor den Mittelhüften gelegene Sklerit (‚precoxal bridge') ist von der Form einer an der Spitze eingekerbten fünfseitigen Pyramide (Abb. 32). Es wird — wie Vergleiche mit *Chauliognathus* (CAMPAU, 1940) und *Priacma* (BAEHR, 1975) ergeben — im wesentlichen vom Praeepisternum gebildet. Das Basisternum ist wahrscheinlich in dieses Sklerit miteingegangen (siehe CAMPAU, 1940). In die Vertiefung des ventralen Sklerits greift der rückseitige Vorsprung des Prosternalfortsatzes (4.2.1.). Die Paracoxalnaht ist bei *Hygrobia* wie bei allen anderen Coleopteren außer *Priacma* (BAEHR, 1975) reduziert. Mithin sind keine katapleuralen Teile auszumachen.

Die Mesofurca ist gut ausgebildet. Ihre Arme sind seitlich mit der Pleuralleiste verwachsen. Eine nach LARSÉN (1966) und MATSUDA (1970) bei den meisten Coleopteren vorhandene Spina fehlt.

Die Hüfthöhlen werden cranial von den Supracoxalloben (‚supracoxal lobes', LARSÉN) des Praeepisternum, lateral von denselben sowie von den Supracoxalloben des Epimeron gebildet. Dieser Typ von Begrenzung der Mittelhüfthöhlen wird von LE CONTE & HORN (1883) als ‚disjunct' bezeichnet.

Eine Postcoxalbrücke ist — wie bei allen anderen Coleopteren (LARSÉN, 1966) — nicht ausgebildet.

Der Trochantinus (Abb. 39, 40) wird wie die Basis der Coxen von den Supracoxalloben überlappt. Er ist dorsal eingefaltet und gelenkt ventral mit einer an der Basis der Hüften ausgebildeten Lamelle (Coxallamelle). Das pleurale Hüftgelenk wird von einem vom Epimeron entspringenden Zapfen (Abb. 36) gebildet, der mit einem kräftigen, dorsalwärts gerichteten Fortsatz der Coxallamelle artikuliert. Ein weiterer, ventralwärts gerichteter Fortsatz des Epimeron überlappt den Trochantinus und die Coxallamelle median (Abb. 36). Die Bewegungsfreiheit der Mittelhüfte ist weitgehend auf eine Rotation um ihre Längsachse beschränkt.

Das Mittelbein ähnelt dem Vorderbein in hohem Maße (Abb. 30). Die Behaarung von Femur und Tibia ist übereinstimmend mit der des Vorderbeines. Auch sind Femur und Tibia in gleicher Weise abgeplattet und verbreitert. Die Coxa ist etwas gedrungener, das Femur etwas länger als beim Vorderbein. Die distal an der Tibia befindlichen Sporne sind deutlich schwächer. Der Geschlechtsdimorphismus im Bereich des Tarsus entspricht dem für das Vorderbein beschriebenen.

4.2.2.2. Muskulatur (Abb. 37, 38, 39, 40)

Dorsale Muskulatur

M 28; M. mesonoti primus:
Zieht vom ersten zum zweiten Phragma. Entgegen der Auffassung von BAUER (1910) drückt der Muskel das „Schildchen" gegen die Elytren und hält diese so in Ruhestellung (STELLWAAG 1914; LARSÉN, 1966).

BAEHR (*Priacma*): 23; — LARSÉN: Fehlt unter den untersuchten Arten nur bei *Blaps* und *Otiorhynchus* (stark reduzierter Flugapparat). — MATSUDA: t-14.

M 29; M. mesonoti secundus:
Fehlt bei *Hygrobia*. Bei *Priacma* (BAEHR), allen Polyphagen mit gut entwickeltem Flugapparat und wenigen Adephagen (*Elaphrus, Haliplus;* LARSÉN, 1966) vorhanden.

Ventrale Muskulatur

M 30; M. mesosterni primus:
Zieht von der Profurca zur Mesofurca. Er wirkt als Retractor des Prothorax.

BAEHR (*Priacma*): 25; — LARSÉN: Bei allen untersuchten Arten vorhanden; — MATSUDA: s-13.

M 31; M. mesosterni secundus:
Ist bei *Hygrobia* reduziert (auch die Spina ist reduziert, 4.2.2.1.). Fehlt nach LARSÉN (1966) unter den Adephagen außerdem bei den Haliplidae, *Platambus* und *Acilius* sowie bei den meisten Polyphagen. Bei *Priacma* vorhanden (BAEHR, 1975).

Dorsoventraler Muskel

M 32; M. dorsoventralis:
Der Muskel entspringt am Furca-Arm und inseriert seitlich am Mesophragma mit einer dünnen Sehne. Er zieht das Metanotum nach unten.

BAEHR (*Priacma*): 32; — LARSÉN: Unter den untersuchten Adephagen nur bei *Acilius* und *Dytiscus*. Auch bei verschiedenen Polyphagen reduziert. — MATSUDA: t-s 1.

Laterale Muskeln

M 33; M. notopleuralis:
Ein kurzer Muskel, der von dem ventrocraniad gerichteten Fortsatz der Pleuralleiste (siehe oben) zum anterolateralen Rand des Mesonotum zieht. Der Muskel bewirkt eine Senkung des Vorderrandes des Notums und damit eine Anhebung des „Schildchens". Dadurch wird das Aufklappen der Elytren bewirkt.

BAEHR (*Priacma*): 29; — LARSÉN: Fehlt im allgemeinen bei Arten mit reduziertem Flugvermögen (*Carabus, Cychrus, Meloe, Blaps*), aber auch bei *Cicindela* und *Gyretes*. — MATSUDA: t-p 3.

M 36; M. pleura-alaris:
Der ebenfalls kurze Muskel entspringt wie der vorherige und inseriert am Axillare 3. Er hält das dritte Axillarsklerit und die Alula in der für geschlossene Elytren charakteristischen Stellung.

BAEHR (*Priacma*): 30; — LARSÉN: Fehlt bei *Chychrus, Carabus nemoralis, Orectochilus, Orectogyrus, Gyretes* sowie bei Polyphagen mit reduziertem Flugvermögen *Blaps, Niptus*). — MATSUDA: t-p 14.

M 37; M. furca-pleuralis:
Fehlt bei *Hygrobia* und laut LARSÉN (1966) bei Adephagen, deren Mesofurca mit der Pleuralleiste verschmolzen ist (zum Beispiel *Cicindela, Cychrus, Broscus*). Nach eigenen Untersuchungen entgegen den Angaben LARSÉNs bei den Dytiscidae nicht vorhanden. Bei *Priacma* vorhanden (BAEHR, 1975).

M 38; M. profurca-mesepisternalis:
Fehlt bei *Hygrobia* ebenfalls. Kommt nach LARSÉN (1966) nur bei den Carabidae und Gyrinidae vor.

Beinmuskeln

M 39; M. noto-trochantinalis:
Entspringt vom craniolateralen Rand des Mesonotum und inseriert am Trochantinus (Abb. 40). Wirkt wie M. pleura-alaris als Heber der Elytren.

BAEHR (*Priacma*): 36; — LARSÉN: Fehlt bei den Gyrinidae (Trochantinus im Mesothorax reduziert) und bei allen untersuchten Polyphagen. — MATSUDA: t-ti(cx) 1.

M 40; M. noto-coxalis:
Der kräftigste Muskel im Mesothorax. Er besteht aus mehreren Bündeln, die am Scutum entspringen und mit einer gemeinsamen Sehne an der Coxa inserieren (Abb. 39). Wirkt ebenfalls als Heber der Elytren.

BAEHR (*Priacma*): 37; — LARSÉN: Bei allen untersuchten Arten außer *Orectogyrus* und *Gyretes* vorhanden. — MATSUDA: t-cx 6 oder 7.

M 41; M. episterno-coxalis:
Ein breiter, kräftiger Muskel, der großflächig am Episternum entspringt. Seine Sehne zieht unter der dorsalen Einfaltung des Trochantinus durch und inseriert an der Coxa (Abb. 39). Er bewirkt eine Rotation der Hüfte nach vorn.

BAEHR (*Priacma*): 38; — LARSÉN: Bei allen untersuchten Arten außer *Orectogyrus* und *Gyretes* vorhanden. — MATSUDA: p-cx 5.

M 42; M. coxa-basalaris:
Fehlt bei *Hygrobia* wie bei allen übrigen untersuchten Adephagen, außer den Haliplidae (LARSÉN, 1966).

M 43; M. coxa-subalaris:
Der kräftige Muskel zieht von der Sehnenplatte des Subalare zur gemeinsamen Sehne mit M. noto-coxalis. Nach LARSÉN (1966) wirkt der Muskel bei fixierten Elytren als Remotor der Hüfte. Daneben soll er Einfluß auf die Bewegung der Elytren haben.

BAEHR (*Priacma*): 40, setzt bei *Priacma* caudal von M. noto-coxalis an der Coxa an. — LARSÉN: Fehlt bei *Orectogyrus* und *Gyretes* sowie bei allen untersuchten Polyphagen außer *Ptinus fur*. Inseriert bei manchen Arten unabhängig von M. noto-coxalis, bei anderen gemeinsam mit M. noto-coxalis. — MATSUDA: t-cx 8.

M 44; M. furca-coxalis anterior:
Dieser kurze, schwache Muskel entspringt seitlich an der Furcabasis und inseriert craniolateral an der Coxa (Abb. 38). Er rotiert die Hüfte nach vorn.

BAEHR (*Priacma*): 41; — LARSÉN: Bei allen untersuchten Arten außer den Gyrinidae vorhanden. — MATSUDA: s-cx 5.

M 45; M. furca-coxalis lateralis:
Ein äußerst schwacher, fächerförmiger Muskel, der lateral an der Furca entspringt und mit einer langen dünnen Sehne distal am Gelenkfortsatz der Coxa inseriert. Die Funktion dieses sehr stark in Reduktion begriffenen Muskels erscheint unklar. Möglicherweise dient er als Proprio-rezeptor.

BAEHR (*Priacma*): 42; — LARSÉN: Kommt bei den untersuchten Dytiscidae und einige Polyphagen vor. — MATSUDA: s-cx 2.

M 46; M. furca-coxalis posterior:
Der weitaus kräftigste Furcacoxalmuskel. Entspringt großflächig lateral an der Furca, caudal von M. furca-cox. lat. (Abb. 37, 38) und inseriert an der Coxa vor der Insertion der gemeinsamen Sehne von M. noto-cox. und M. coxa-subalaris. M. furca-cox. post. rotiert die Hüfte caudalwärts.

BAEHR (*Priacma*): 43; — LARSÉN: Bei allen untersuchten Arten außer *Orectogyrus*. – MATSUDA: s-cx 3.

M 47; M. noto-trochanteralis:
Entspringt medial von M. noto-trochantinalis und inseriert an der Trochantersehne. Er wirkt als Depressor des Trochanter.

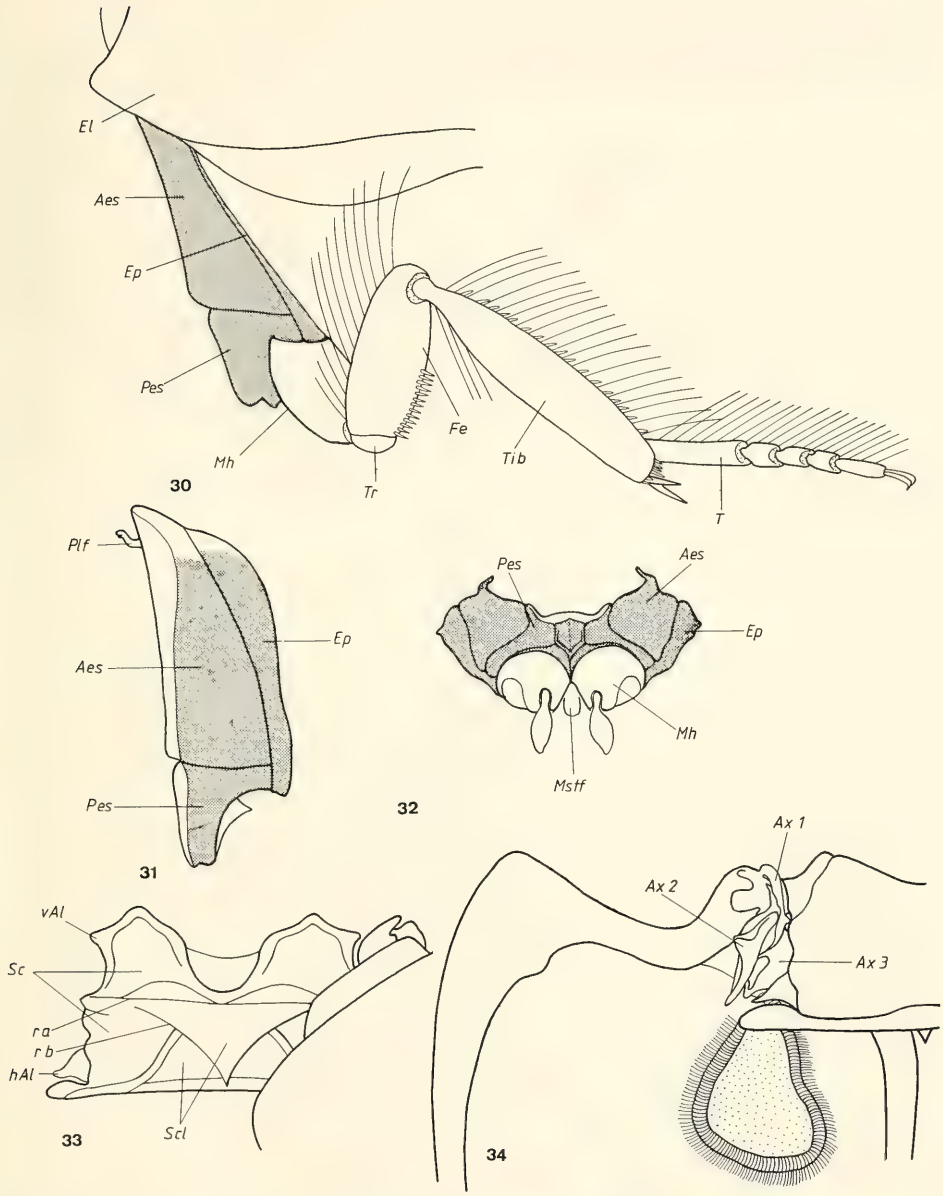


Abb. 30—34. Mesothorax. — 30. Seitenansicht, ♀; — 31. Seitenansicht ohne Elytren, — 32. Ventralseite, — 33. Notum, dorsal; — 34. Notum, ventral, Elytren geschlossen.

BAEHR (*Priacma*): 44; — LARSÉN: Bei allen untersuchten Adephaga. Fehlt bei den untersuchten Polyphaga. — MATSUDA: t-tr 1.

M 48; M. episterno-trochanteralis:
Entspringt dorsocranial am Episternum, vor M. episternocoxalis und inseriert an der Trochantersehne. Er wirkt ebenfalls als Depressor des Trochanter.

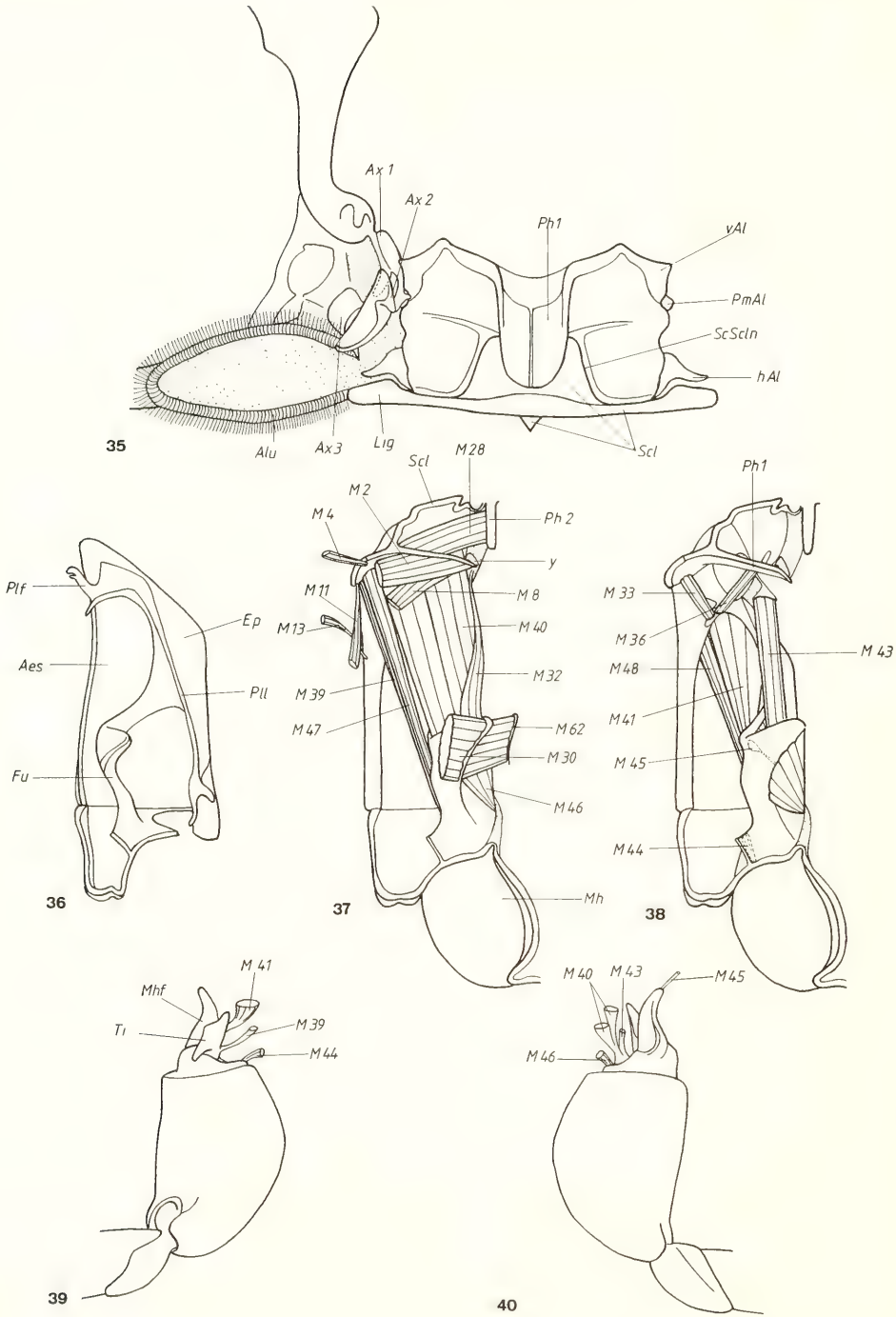


Abb. 35—40. Mesothorax. — 35. Notum, ventral, Elytren geöffnet; — 36. Skelet von median, — 37. Muskulatur von median, — 38. Muskeln teilweise entfernt, — 39. Coxa von innen, — 40. Coxa von außen.

BAEHR (*Priacma*): 45, entspringt bei *Priacma* im ventralen Bereich der Pleuralleiste. — LARSÉN: Bei allen untersuchten Adephagen und den meisten Polyphagen vorhanden. Entspringt laut LARSÉN (1966) caudal von M. episterno-coxalis. Dies trifft zumindest für *Hygrobia* nicht zu. — MATSUDA: p-tr 1.

M 51; M. sterno-trochanteralis:
Fehlt bei *Hygrobia* wie bei allen anderen untersuchten Coleopteren außer den Gyrinidae (LARSÉN, 1966).

M 52; M. furca-trochanteralis:
Entspringt am Furcalarm, zwischen dem Ursprung von M. furca-cox. post. und der Pleuralleiste und inseriert an der Trochantersehne. Funktion wie bei M. noto-trochanteralis und M. episterno-trochanteralis.
BAEHR (*Priacma*): 47; — MATSUDA: s-tr 1.

M 52; M. coxa-trochanteralis medialis:
Ursprung, Insertion und Funktion entsprechend wie bei M 21.

M 53; M. coxa-trochanteralis lateralis:
Ursprung, Insertion und Funktion entsprechend wie bei M 22.

4.2.3. Metathorax

4.2.3.1. Allgemeines

Der Metathorax übertrifft wie bei allen anderen Coleopteren die davor gelegenen Thoraxsegmente an Umfang bei weitem (Flugfunktion). Die nicht von den Elytren bedeckten ventralen und seitlichen Teile sind stark sklerotisiert und in sich verfestigt, während sich unter den Elytren membranöse und halbmembranöse Bereiche finden.

Das Tergum ist gut zweimal so breit und zweimal so lang wie das des Mesothorax. Es ist in Praescutum, Scutum, Scutellum und ein wohlausgebildetes Postnotum gegliedert. Wie Vergleiche mit *Chauliognathus pennsylvanicus* (CAMPAU, 1940) ergaben, handelt es sich bei dem Praescutum um ein median gelegenes, aufrecht stehendes Sklerit am Vorderrand des Tergum (Abb. 49). Die Anheftungsstelle der Intersegmentalmembran fällt mit der Praescutoscutalnaht zusammen. Der Auffassung von SNODGRASS (1935) (und LARSÉN, 1966, mit Einschränkung), weite Teile im cranialen Bereich des Tergum einschließlich der vorderen Alarfortsätze als Praescutum zu definieren, kann in Übereinstimmung mit CAMPAU (1940) und MATSUDA (1970) nicht gefolgt werden. Eine angedeutete Naht an der Basis des Praescutum stellt möglicherweise die Antecosta dar und würde somit ein schmales Acrotergit abgrenzen.

Das mediane Phragma ist deutlich zweigeteilt und nur an der Basis verschmolzen. Daneben finden sich auch schmälere seitliche Phragma-Anteile. Medial von diesen finden sich zwei ventralwärts gerichtete Fortsätze.

Das stark gewölbte Scutum ist das bei weitem ausgedehnteste Sklerit des Notum. Anteromedian wird durch die Parapsidalnähte ein steil ansteigendes Sklerit abgegrenzt, an das sich cranial das Praescutum anschließt (Abb. 48). Caudal schiebt sich das Scutellum zwischen die Scutumhälften. Die Scutoscutellarnaht ist deutlich. Im Innern entspricht ihr eine kräftige Leiste. Seitlich wird das Scutellum teilweise von Scutum-Bereichen überlagert, die von den Alacristae (CRAMPTON, 1918) begrenzt werden. Die zwischen den Alacristae gelegene Einsenkung dient zur Aufnahme des Analrandes der Elytren in Ruhestellung. Nach vorn wird diese Einsenkung durch ein spaltförmiges membranöses Feld abgegrenzt.

Lateral, am Vorderrand des Scutum, ist ein relativ ausgedehnter vorderer Alarprocessus ausgebildet. Er hat die Form eines schmalen, geschwungenen Dreiecks und wird vom Scutum durch die ‚anterolateral scutal suture' (MATSUDA, 1970) abgegrenzt. Das Praealarsklerit (‚muscle disc', MATSUDA, 1970) ist deutlich vom vorderen Alarprocessus getrennt. Ein deutlich hervortretender postmedianer Alarprocessus fehlt. Der hintere Alarprocessus hingegen ist gut entwickelt.

Die Axillaria ähneln in Form und Anordnung weitgehend denen von *Calosoma* (TIETZE, 1963). Das typischerweise zweiteilig erscheinende, langgestreckte Axillare 1 gelenkt medial scharnierartig mit dem vorderen Alarprocessus (cranial) und dem Seitenrand des Scutum (caudal). Seitlich stellt es die Verbindung zu dem schmalen, geschwungenen Axillare 2 her. Dieses ruht auf dem pleuralen Flügelgelenkkopf. Das Axillare 3 gelenkt medial mit dem hinteren Alarprocessus und cranial mit dem ersten und zweiten Axillare. Es besitzt einen relativ weit in den Flügel ragenden lateralen Fortsatz. Zwischen erstem und zweitem Axillare findet sich noch ein kleines Skleritstück, an dem die M. pleura-alaris a und b ansetzen (4.2.2.2.).

Die nur schwach angedeutete Mittelplatte liegt zwischen dem Vorderrand von Axillare 3 und dem Seitenrand von Axillare 2.

Im Gegensatz zum Mesothorax findet sich im Metathorax ein freies Basalare. Es ist durch eine Membran mit dem pleuralen Flügelgelenkkopf verbunden. Dorsal artikuliert es mit dem Dorn der Flügelvorderrandadern (Abb. 40, 42 und 47). Es arretiert den Flügel in Flug- oder Ruhelage (TIETZE, 1963). Über ein Ligament ist das Basalare mit einer großflächigen Sehnenkappe verbunden. Das Subalare wird durch eine ausgedehnte Muskelscheibe repräsentiert, die zum größten Teil in die zwischen Tergum und Pleura gelegene Membran eingelagert ist, am Rand jedoch frei ins Innere des Metathorax ragt. Caudal ist das Subalare wie bei *Calosoma* (TIETZE, 1963) mit dem hinteren Alarprocessus verwachsen. Im hinteren Bereich wird die Verbindung zwischen Flügel und Tergum von den Axillarligamenten hergestellt. Diese stellen Verlängerungen der sehr schmalen Seitenausläufer des Scutellum dar.

Den Abschluß des Tergum bildet das Postnotum (Abb. 41, 48). Im Gegensatz zu dem Postnotum des Mesothorax (‚yoke plates') ist es wohl ausgebildet, was nach LARSÉN (1966) für alle Coleopteren gilt. Es hat die Form einer mäßig breiten Spange und überragt das Scutum seitlich deutlich, Median und seitlich ist es durch Membranen vom Scutellum getrennt, dazwischen jedoch fest mit diesem verwachsen. An seinem Hinterrand ist das Postnotum ventralwärts eingeschlagen und bildet so das Metaphragma. Ein schmales Sklerit, das caudolateral an das Postnotum grenzt, ist dem ersten abdominalen Stigma zuzurechnen.

Die Pleura wird durch die Pleuralnaht, der im Innern eine ausgedehnte Pleuralleiste entspricht, in episternale und epimerale Anteile gegliedert. Die Pleuralnaht steigt relativ steil an, verglichen mit den nahezu horizontal verlaufenden Pleuralnähten der Dytiscidae, Noteridae und Gyrinidae. Dies dürfte mit der gedrungenen, besonders im Thoraxbereich hochgewölbten Körpergestalt von *Hygrobia* zusammenhängen. Cranial bildet die Pleuralleiste den pleuralen Flügelgelenkkopf, caudal das pleurale Hüftgelenk. Ein Pleuralarm, der nach LARSÉN bei den Dytiscidae besonders ausgeprägt ist, fehlt.

Das hinter der Pleuralnaht gelegene Epimeron ist bei geschlossenen Elytren völlig von diesen verdeckt. Es gliedert sich entsprechend den Angaben von LARSÉN (1966) in ein sehr schmales ventrales Sklerit, eine breitete ‚semimembranous area' und ein kleines, dreieckiges dorsales Sklerit, das sich zwischen den Seitenrand des Postnotum und das Subalare schiebt (Abb. 41). Die ‚semimembranous area' dient nach LARSÉN (1966) mittels ihrer

besonderen Oberflächenbeschaffenheit — und einer entsprechenden Oberflächenbeschaffenheit des Costalrandes der Elytren – der Arretierung der Elytren in Ruhestellung. Nach hinten schließt sich an das Epimeron das dem Abdomen zuzuordnende sogenannte ‚dome-shaped sclerit' (LARSÉN, 1966) an.

Das laterocraniale Sklerit der Pleura muß wie im Mesothorax in Übereinstimmung mit der Auffassung von CAMPAU (1940) und MATSUDA (1970) als Anepisternum gedeutet werden. Es ist annähernd von der Form eines gleichseitigen Dreiecks. Craniomedial gelenkt es mit dem Supracoxallobus des Mesepimeron, wodurch ein fester Zusammenhalt beider Segmente hergestellt wird. Durch die Anapleuralnaht wird das Anepisternum vom ventralen Sklerit, dem Praeepisternum — in das möglicherweise Teile des Basisternum eingegangen sind — getrennt. Anders als im Mesothorax, weist das Praeepisternum im Metathorax eine deutliche mediane Naht auf (‚discriminal line', CAMPAU, 1940). Im Innern entspricht dieser Naht eine relativ hohe Leiste (‚median ridge', LARSÉN, 1966). Diese Naht oder Leiste stellt den Zusammenschluß der Subcoxae dar (BAEHR, 1975). Cranial bildet das Praeepisternum einen kräftigen Metasternalfortsatz, in den das distale Ende des Prosternalfortsatzes eingelagert ist. Im Gegensatz zu den übrigen Hydradephagen besteht kein Kontakt zwischen Meso- und Meta„sternum".

Die hinteren Wände der Hüfthöhlen der Mesocoxae werden nach BAEHR (1975) vom Spinasternum 2 (eine Spina ist nicht vorhanden) und vom Praesternum 3 gebildet. Supracoxalloben werden vom Praeepisternum — wie bei den Dytiscidae (LARSÉN, 1966) — nicht ausgebildet.

Caudal ist eine kurze, die Anapleuralnaht nicht erreichende Transversalnaht ausgebildet. Sie wird im Innern durch eine kurze, seitlich auf den Vorderrand der Hinterhüften treffende Leiste repräsentiert (‚transverse ridge'. EVANS, 1976). Bei dem durch die Transversalnaht abgegrenzten Sklerit handelt es sich nach MATSUDA (1970) und BAEHR (1975) um das Katepisternum, in das möglicherweise der Trochantinus miteingegangen ist.

An das Katepisternum schließen sich die den Metathorax in seiner ganzen Breite durchsetzenden Hinterhüften an. Sie sind zwar nicht, wie bei den Dytiscidae, Noteridae und *Gyrinus* bogenförmig weit cranialwärts ausgedehnt, haben aber — verglichen mit den Metacoxae der Carabidae und Haliplidae — eine deutliche Streckung erfahren. Seitlich stoßen sie an das Epimeron. Die medianen Wände sind zu einem großflächigen Intercoxalseptum verwachsen. Aufgrund dessen und aufgrund der starren Verbindung von Hüftvorderrand und Katepisternum bzw. Praeepisternum sind die Hinterhüften völlig unbeweglich. Die vorderen Hüftwände sind relativ völlig unbeweglich. Die vorderen Hüftwände sind relativ niedrig, während die hinteren weit in das Körperinnere ragen. Diese sind über eine weite Membran mit dem zweiten Abdominalsternit verbunden. Die deutlich abgesetzten mittleren Hüftpartien (Abb. 42) sind caudal in eine Vertiefung der vom zweiten und dritten Abdominalsternit gebildeten Wand eingelagert. Lateral an der hinteren Hüftwand findet sich ein kräftiger, als Muskelansatzstelle dienender Fortsatz (Abb. 46, 47).

Die langgestreckte, gut ausgebildete Furca (Abb. 43, 46) besitzt relativ schwache ventrolaterale Arme (‚ventrolateral projections', CROWSON, 1938), die dem M. furcacoxalis lateralis (M 82) als Ursprung dienen und wesentlich kräftigere dorsolaterale Arme (‚dorsolateral projections', CROWSON, 1938), an denen der M. dorsoventralis secundus (M 65) ansetzt. Die vorderen Arme sind durch eine relativ breite ‚median excavation' (CROWSON, 1938) getrennt. Am Hinterrand dieser Aushöhlung findet sich noch ein ventralwärts gerichteter unpaarer Fortsatz (‚ventral process', CROWSON, 1938).

Die Hinterextremitäten unterscheiden sich vor allem durch den Bau der Hüften von den Vorder- und Mittelextremitäten. Daneben sind die Trochanteren erheblich vergrößert, die

Femora besitzen keine Schwimmhaare und die Tarsenglieder sind stark verlängert, abgeflacht und durchgehend beidseitig mit Schwimmhaaren besetzt. Die Hinterbeine beider Geschlechter sind gleich.

4.2.3.2. Muskulatur (Abb. 44, 45, 47)

Dorsale Muskeln

M 60; M. metanoti primus:
Ein breiter, kräftiger Muskel, der beiderseits der Medianlinie vom zweiten zum dritten Phragma zieht. Einer der Hauptflugmuskeln. Wirkt als Flügelsenker.

BAEHR (*Priacma*): 50; — LARSÉN: Bei allen Coleopteren mit wohlentwickeltem Flugapparat außer den Gyrinidae. — MATSUDA: t-14; — BEUTEL & BELKACEME (im Druck): Fehlt bei allen untersuchten Exemplaren von *Noterus*.

M 61; M. metanoti secundus:
Der ebenfalls breite Muskel entspringt am Scutum lateral von den Alacristae und zieht nach hinten außen, wo er seitlich von M. metanoti primus am dritten Phragma inseriert. Er zählt wie M. metanoti primus zu den indirekten Flugmuskeln und wirkt nach MATSUDA (1970) als Antagonist zu diesem.

BAEHR (*Priacma*): 51, verläuft hier gänzlich lateral von M. metanoti primus. — LARSÉN: Bei allen Coleopteren mit gut entwickelten Flugapparat außer den Gyrinidae. — MATSUDA: t-12; — BEUTEL & BELKACEME: Auch dieser Muskel war bei keinem der untersuchten Exemplare von *Noterus* vorhanden.

Ventrale Muskeln

M 62; M. metasterni primus:
Ein relativ kräftiger Muskel, der von den vorderen Furcalarmen der Metafurca zur Mesofurca zieht. Er dient dem Zusammenhalt von Meso- und Metathorax.

BAEHR (*Priacma*): 52; — LARSÉN: Fehlt nur bei wenigen Polyphagen. — MATSUDA: s-13.

M 63: M. metasterni secundus:
Fehlt bei *Hygrobia*. Nach LARSÉN (1966) bei *Haliplus* und den meisten Carabidae vorhanden. Auch bei *Priacma* vorhanden (BAEHR, 1975).

Dorsoventrale Muskeln

M 64; M. dorsoventralis primus:
Entspringt am Praeepisternum, seitlich der Medianleiste und inseriert anterolateral am Notum. Wirkt als Flügelheber.

BAEHR (*Priacma*): 55; — LARSÉN: Bei allen Coleopteren mit gutem Flugvermögen, außer den Gyrinidae. — MATSUDA: t-p 5, 6. — BEUTEL & BELKACEME: Bei allen untersuchten Exemplaren von *Noterus* reduziert.

M 65; M. dorsoventralis secundus:
Ein dünner Muskel, der von den dorsolateralen Furca-Armen zum Seitenrand des Postnotum zieht. Nach LARSÉN (1966) reguliert der Muskel die Stellung von Furca und Postnotum.

BAEHR (*Priacma*): 62; — LARSÉN: Bei den meisten untersuchten Adephagen und allen Polyphagen vorhanden. Fehlt bei *Cychrus, Carabus, Broscus, Haliplus* und den Gyrinidae. — MATSUDA: t-s 1; — BEUTEL & BELKACEME: Bei *Noterus* vorhanden, aber sehr kurz und breit.

M 66; M. dorsoventralis tertius:
Fehlt bei *Hygrobia*. Vorhanden bei *Priacma* (BAEHR, 1975), den meisten Polyphagen und den Dytiscidae (LARSÉN, 1966).

Laterale Muskeln

M 67; M. pleura-praealaris:
Der äußerst kurze Muskel entspringt am Praealarsklerit und inseriert an der Pleuralleiste wenig unterhalb vom pleuralen Flügelgelenkkopf. Nach LARSÉN (1966) soll der Muskel den pleuralen Flügelgelenkkopf nach innen ziehen.

BAEHR (*Priacma*): 58; — LARSÉN: Fehlt nur bei Käfern mit stark reduziertem Flugapparat wie *Carabus nemoralis, Cychrus, Niptus, Meloe* und *Otiorhynchus.*

M 68; M. noto-pleuralis:
Fehlt bei *Hygrobia.* Nach LARSÉN (1966) nur bei frischgeschlüpften Carabidae vorhanden und bei *Ips.* Bei *Priacma* laut BAEHR (1975) vorhanden.

M 69; M. noto-basalaris:
Zieht vom Hinterrand des vorderen Alarprocessus zur Muskelscheibe des Basalare. Ein direkter Flugmuskel, der in Interaktion mit M. sterno-basalaris tritt.

BAEHR (*Priacma*): 57; — LARSÉN: Bei allen Coleopteren mit gut entwickeltem Flugapparat außer den Orectochilinae und den Cicindelidae. — MATSUDA: t-p 8.

M 70; M. epimero-subalaris:
Der relativ breite, flache Muskel entspringt am Seitenrand des Postnotum und inseriert am Subalare. Nach LARSÉN (1966) übt der Muskel eine Kontrollfunktion über die Stellung des Axillare 2 aus, das über ein Ligament mit dem Subalare in Verbindung steht.

BAEHR (*Priacma*): 66, entspringt hier an der dorsal vom Epimeron gelegenen Membran. — LARSÉN: Ursprung im hinteren Bereich des Epimeron? Fehlt unter den untersuchten Adephagen nur bei *Aulonogyrus.* Auch bei den meisten Polyphagen vorhanden. — MATSUDA: t-p 5.

M 71; M. pleura-alaris:
Ein zweiteiliger Muskel.
M 71 **a**: Ein breiter, extrem kurzer Muskel, der dorsocranial am Epimeron, unmittelbar hinter der Pleuralleiste entspringt und mit einer dünnen Sehne an dem kleinen, zwischen erstem und drittem Axillare gelegenen Skleritstück inseriert.
M 71 **b**: Entspringt dorsocranial am Anepisternum, vor der Pleuralleiste und inseriert wie M 71 a.
Nach LARSÉN (1966) bewirken beide Anteile eine Hebung des Lateralfortsatzes des dritten Axillare und damit eine Faltung des Flügels entlang der plica basalis, der plica vannalis und der plica jugalis.

BAEHR (*Priacma*): 60, 61; — LARSÉN: Zum Teil auch dreiteilig. Bei allen Coleopteren mit gut entwickeltem Flugapparat außer *Orectogyrus* und *Gyretes.* — MATSUDA: t-p 14, t-p 13.

M 72; M. sterno-episternalis:
Fehlt bei *Hygrobia.* Er kommt bei *Priacma* (BAEHR, 1975), Dytiscidae, Haliplidae, *Dineutes, Orectochilus, Orectogyrus, Gyretes* und vielen Polyphagen vor (LARSÉN, 1966).

M 73; M. sterno-basalaris:
Der kräftige Muskel entspringt am „Sternum", lateral von M. dorsoventralis primus und inseriert an der Muskelscheibe des Basalare. Er spielt eine wichtige Rolle als Pronator und Depressor des Flügels.

BAEHR (*Priacma*): 65; — LARSÉN: Bei allen Coleopteren mit gut entwickeltem Flugapparat außer den Gyrinidae. — MATSUDA: p. 3.

Beinmuskeln

M 74; M. noto-trochantinalis:
Fehlt bei *Hygrobia* wie bei allen anderen Adephagen und vielen Polyphagen (LARSÉN, 1966). Bei *Priacma* vorhanden (BAEHR, 1975).

M 75; M. noto-coxalis anterior:
Ein sehr kräftiger Muskel, der vom Notum (die Ansatzstelle liegt hinter der von M. dorsoventralis primus) zur ventralen Fläche der Hinterhüfte zieht. Ursprünglich ein beinbewegender Muskel, ist M. noto-cox. ant. bei Käfern und anderen Insektenordnungen zu einem mächtigen indirekten Flugmuskel geworden. Er wirkt als Depressor des Tergum, das heißt, als Flügelheber und somit als Antagonist von M. metanoti primus.

BAEHR (*Priacma*): 70; — LARSÉN: Bei vielen Polyphagen und allen Adephagen mit gut entwickeltem Flugvermögen außer den Gyrinidae. — MATSUDA: t-ti(cx) 3; — BEUTEL & BELKACEME (im Druck): Bei allen untersuchten Exemplaren von *Noterus* reduziert.

M 76; M. noto-coxalis posterior:
Der dünne Muskel entspringt posterolateral am Notum und inseriert mit einer dünnen Sehne am lateralen Fortsatz der hinteren Hüftwand. Infolge der Immobilisierung der Hinterhüften hat M. noto-cox. post. seine Funktion als Rotator der Hüften verloren. Vermutlich nimmt er einen gewissen Einfluß auf die Bewegung der Flügel.

BAEHR (*Priacma*): 71; — LARSÉN: Bei allen untersuchten Arten außer *Niptus*. — MATSUDA: t-cx 6, 7; — BEUTEL & BELKACEME: Bei *Noterus* vorhanden.

M 77; M. episterno-coxalis:
Fehlt bei *Hygrobia* wie bei allen anderen Adephagen (LARSÉN, 1966). Bei *Priacma* vorhanden (BAEHR, 1975).

M 78; M. coxa-basalaris:
Fehlt bei *Hygrobia*. Nach LARSÉN (1966) vorhanden bei *Cicindela, Elaphrus, Pterostichus, Ilybius, Gyrinus, Dineutes, Aulonogyrus* und vielen Polyphagen. Bei *Priacma* vorhanden (BAEHR, 1975).

M 79; M. coxa-subalaris:
Der mächtige Muskel entspringt an der Hüfte, lateral von M. noto-cox. ant. und inseriert am Subalare. Nach LARSÉN (1966) bewirkt M. coxa-subalaris die Supination des Flügels, indem er den Flügelhinterrand während des Aufschlages nach unten drückt.

BAEHR (*Priacma*): 74, — LARSÉN: Bei allen Coleopteren mit wohlentwickeltem Flugapparat außer den Gyrinidae. — MATSUDA: t-cx 8; — BEUTEL & BELKACEME: Bei allen untersuchten Exemplaren von *Noterus* reduziert.

M 81; M. furca-coxalis anterior:
Fehlt bei *Hygrobia* wie bei den Dytiscidae, Gyrinidae, Noteridae und Amphizoidae (EVANS, 1977; BEUTEL & BELKACEME, im Druck). Die Reduktion des Muskels dürfte in engem Zusammenhang mit der Verwachsung der medianen Hüftwände zum Intercoxalseptum bei den genannten Gruppen stehen. Nach LARSÉN (1966) ist der Muskel bei den Cicindelidae, den Carabidae und den meisten Polyphagen vorhanden. Von BELKACEME (1983) wurde der Muskel entgegen den Angaben von LARSÉN (1966) bei *Haliplus lineatocollis* nachgewiesen (mediane Hüftwände nicht zum Intercoxalseptum verwachsen).

M 82; M. furca-coxalis lateralis:
Ein kurzer, flacher, fächerförmiger Muskel, der an den ventrolateralen Furcalarmen entspringt und mit einer langen, dünnen Sehne lateral an der Hüfte inseriert. Er verläuft zwischen M. dorsoventralis primus und M. notocox. ant. Der Muskel dient wohl der Stabilisierung der Furca.

BAEHR (*Priacma*): 76; — LARSÉN: Bei den Cicindelidae, Carabidae, Haliplidae, einigen Dytiscidae und der Mehrzahl der Polyphagen vorhanden. — MATSUDA: s-cx 2; — BEUTEL & BELKACEME: Bei *Noterus* reduziert. — Nach eigenen Untersuchungen scheint der Muskel bei allen Dytiscidae vorhanden zu sein.

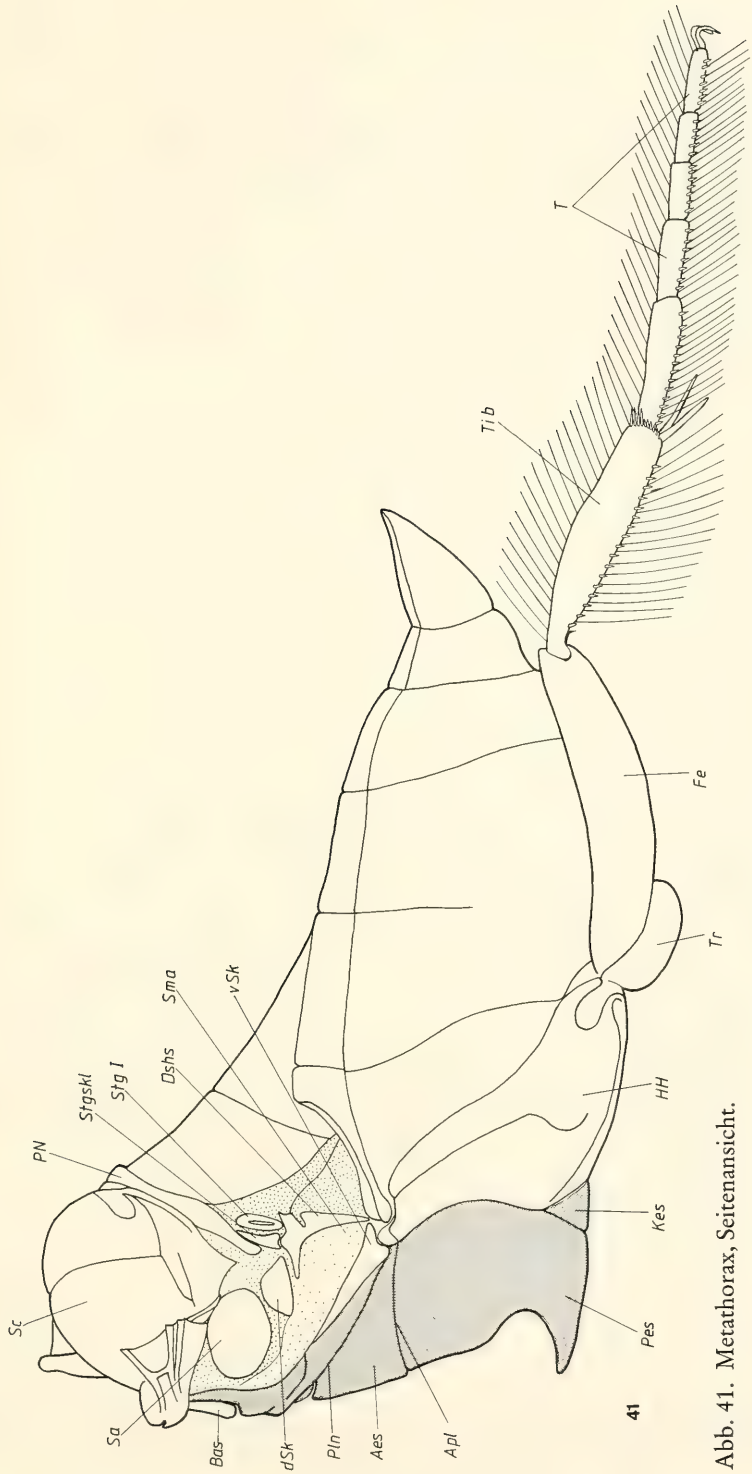


Abb. 41. Metathorax, Seitenansicht.

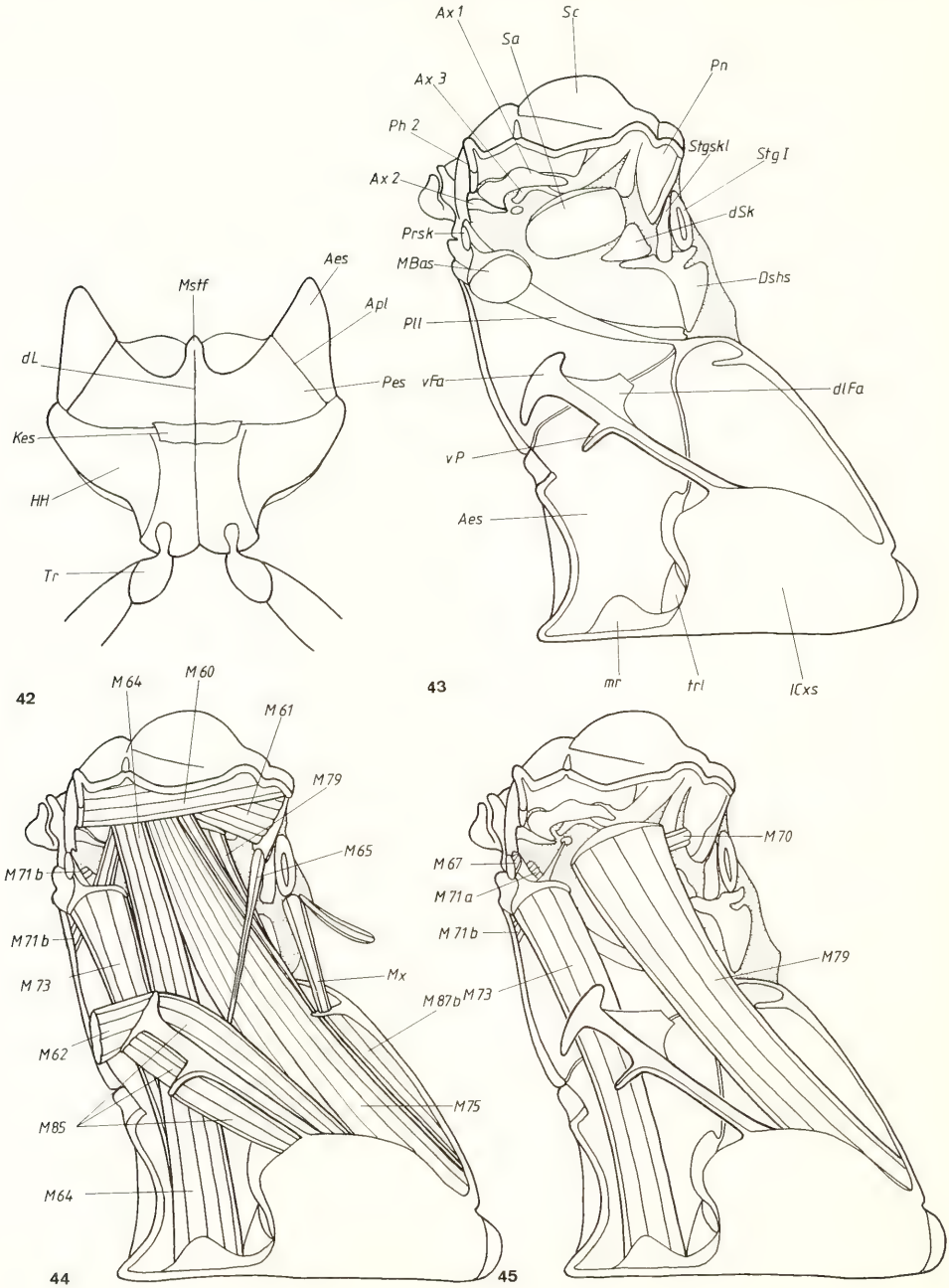


Abb. 42—45. Metathorax. — 42. Ventralansicht, — 43. Skelet von median, — 43. Muskulatur von median, — 44. Muskeln teilweise entfernt.

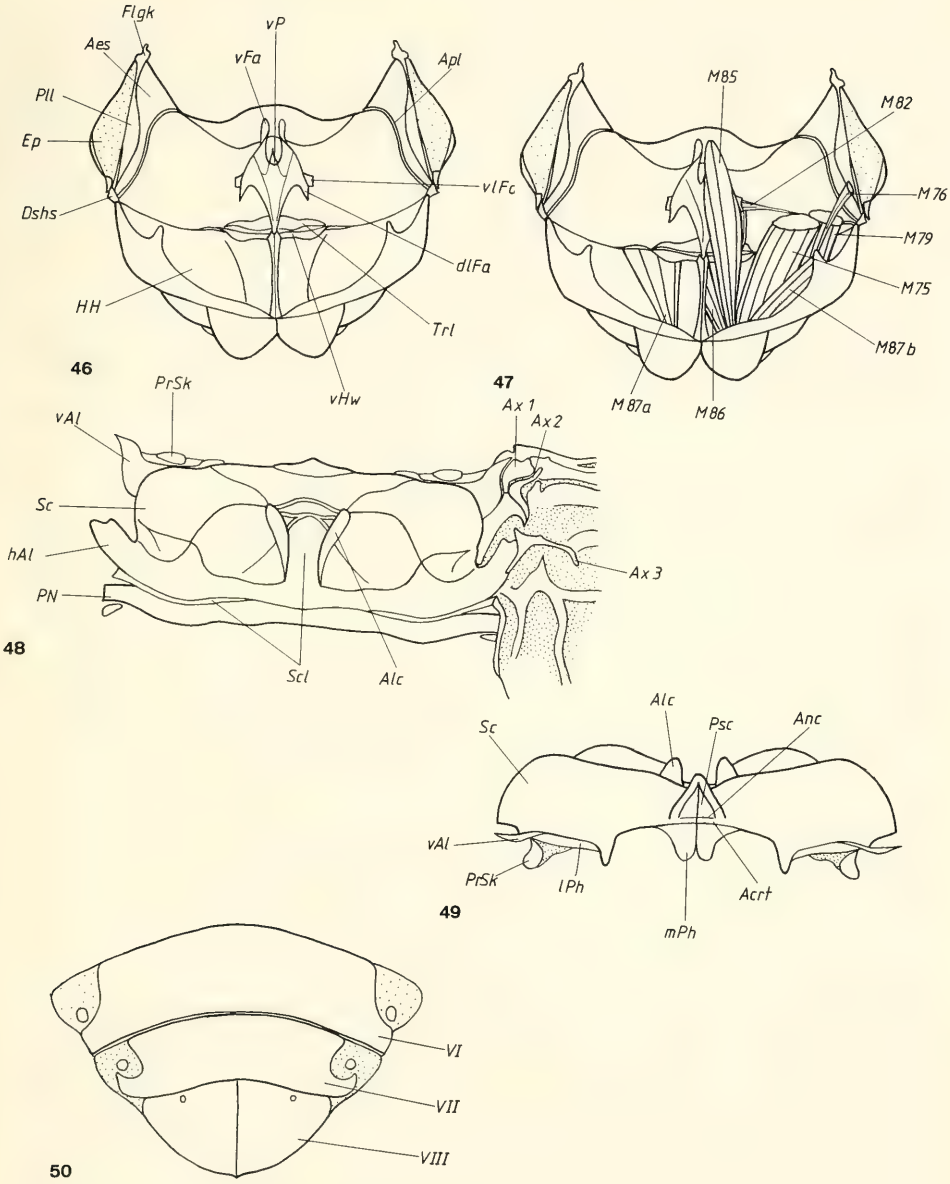


Abb. 46—50. Metathorax. — 46. Skelet von dorsal, — 47. Muskulatur von dorsal, — 48. Metanotum, dorsal; — 49. Metanotum, frontal; — 50 Abdominaltergite VI, VII und VIII.

M 83; M. furca-coxalis posterior:
Fehlt bei *Hygrobia* wie bei den Dytiscidae, *Orectochilus, Orectogyrus* und *Gyretes* (LARSÉN, 1966). Bei *Haliplus* nach BELKACEME (1983) entgegen den Angaben von LARSÉN (1966) vorhanden. Die Angaben von LARSÉN beziehen sich auf *Haliplus mucronatus,* diejenigen von BELKACEME (1983) auf *Haliplus lineatocollis.* Eine Abweichung innerhalb der Gattung *Haliplus* erscheint unwahrscheinlich.

M 84; M. noto-trochanteralis:
Fehlt bei *Hygrobia* wie bei allen anderen Adephagen, außer den Gyrinidae. Kommt bei *Priacma* (BAEHR, 1975) und einigen Hydrophilidae (LARSÉN, 1966) vor.

M 85; M furca-trochanteralis:
Ein mächtiger Muskel, der an den vorderen, den dorsolateralen, den ventrolateralen Furca-Armen sowie am ventralen unpaaren Fortsatz der Furca entspringt und an der Trochantersehne inseriert. Er wirkt als Depressor des Hinterbeines.

BAEHR (Priacma): 80; — LARSÉN: Bei allen untersuchten Coleopteren. — MATSUDA: s-tr 1.

M 86; M. coxo-trochanteralis medialis:
Ein kurzer, kräftiger Muskel, der am Intercoxalseptum entspringt und an der Trochantersehne inseriert. Er wirkt ebenfalls als Depressor.

BAEHR (*Priacma*): 81; — LARSÉN: Bei allen Coleopteren.

M 87; M. coxo-trochanteralis lateralis:
Ein zweiteiliger Muskel.
M 87**a**: Entspringt an der vorderen Hüftwand und inseriert lateral am Trochanter.
M 87**b**: Entspringt am Fortsatz der hinteren Hüftwand und inseriert wie M 87a. Beide Anteile wirken als Levatoren des Hinterbeines.

BAEHR (*Priacma*): 82; — LARSÉN: Bei allen Coleopteren.

Mx:
Ein dem Abdomen zuzurechnender Muskel, der vom Fortsatz der hinteren Hüftwand an die Intersegmentalmembran ventral vom ersten abdominalen Stigma zieht.

5. Diskussion

Die vorliegenden Ergebnisse sollen im Hinblick auf eine Einordnung der Hygrobiidae im System der Hydradephaga (einschließlich Trachypachidae) ausgewertet werden. Eigene Untersuchungen am Abdomen, die im beschreibenden Teil der Arbeit nicht enthalten sind, sowie Resultate anderer Autoren (FORSYTH, 1970; BURMEISTER, 1976; BAEHR, 1979 u. a.) werden ergänzend herangezogen. Gesondert wird die Stellung der Noteridae behandelt.

Verwandtschaft wird nur als phylogenetische Verwandtschaft verstanden. Daher kommt der Suche nach Synapomorphien entscheidende Bedeutung zu. Alle Gruppierungen sollen durch gemeinsame abgeleitete Grundplanmerkmale charakterisiert werden.

5.1. Synapomorphien der Hygrobiidae

Die aufgeführten Merkmale gehen nur auf Untersuchungen an *Hygrobia tarda* zurück, und die gezogenen Schlußfolgerungen gelten daher strenggenommen lediglich für diese Art. Vergleiche mit der australischen Art *Hygrobia nigra* (Clark) ergaben sehr geringfügige Unterschiede: Färbung, Wölbung der Elytren, Fehlen der Epistomalnaht und verkleiner-

tes Schildchen bei *Hygrobia nigra* (da es sich um ein geliehenes Exemplar handelte, mußte auf eine Untersuchung der inneren Anatomie leider verzichtet werden). Wie aus der Literatur hervorgeht (GANGLBAUER, 1892; FRANCISCOLO, 1979; BRITTON, 1981) zeichnet sich die ganze Familie (eine Gattung mit fünf Arten) durch eine große Uniformität aus. Aus dieser Einförmigkeit der äußeren Morphologie kann wohl auch auf eine weitestgehende Übereinstimmung in der Muskelausstattung geschlossen werden, so daß die hier angeführten Merkmale — mit Vorbehalten — wohl auch die ganze Familie der Hygrobiidae betreffende Schlüsse zulassen.

1. Mandibeln völlig frei von Borsten. — Demgegenüber sind die Mandibeln der Dytiscidae, Amphizoidae, Noteridae, Haliplidae und Trachypachidae auf ihrer Innenseite mit verschieden angeordneten Gruppen von Borsten ausgestattet. Die Mandibeln von *Gyrinus* weisen nur eine rudimentäre Beborstung auf (GUIGNOT, 1931–1933). Die Mandibeln der Carabidae[1]) sind allgemein stark beborstet (MÜLLER, 1938; KULLMANN, BÖCKELER & BUNGARD, 1975; FORSYTHE, 1972).
2. M. craniomand. int. bis zur Basis zweigeteilt. — Nach eigenen Untersuchungen sowie Befunden anderer Autoren (BAUER, 1910; HONOMICHL, 1975) ist der Muskel bei allen übrigen Adephagen (die Rhysodidae sind hier wie im folgenden nicht berücksichtigt) ungeteilt.
3. M. verticopharyngealis besteht aus zahlreichen dorsalen Muskelbündeln sowie aus zahlreichen lateralen Bündeln — bei keiner anderen untersuchten Adephagengruppe vorhanden — die zwischen oberer und unterer Partie von M. craniomand. int. an die seitliche Kopfkapselwand ziehen. Auch die Bündel von M. tentoriophar. sind gegenüber denen anderer Adephagen stark vermehrt.
4. Das distale Glied der Galea ist zweispitzig. — Bei allen übrigen Adephagen ist die Galea einspitzig.
5. Der Vorderrand des Praementum ist bogenförmig gerundet. — Bei allen übrigen Adephagen ist der Vorderrand des Praementum mehr oder weniger gerade.
6. Der Hypopharynx ist tief eingesenkt. — Eine solche Einsenkung der hypopharyngealen Region findet sich nach eigenen Untersuchungen bei keiner anderen Adephagen-Gruppe.
7. Der vordere Tentorialarm ist — im Gegensatz zu allen anderen untersuchten Adephagen — schwächer als der dorsale. Bei *Gyrinus* sind vordere und dorsale Tentorialarme sowie die Tentorialbrücke reduziert (HONOMICHL, 1975). Bei *Dineutes* ist zumindest die Tentorialbrücke vorhanden (DORSEY, 1943; HATCH, 1927).
8. M. pronoto-cervicalis besteht aus zwei Bündeln, die sich in der Medianlinie überkreuzen. — Dies trifft für keine der übrigen untersuchten Adephagen zu (BAUER, 1910; HENRY, 1958; LARSÉN, 1966; HONOMICHL, 1975).
9. Die Arme der Profurca sind äußerst großflächig und schalenartig geformt. BAEHR (1979) führt als Synapomorphie der Hygrobiidae, Amphizoidae, Haliplidae und Noteridae die sehr großflächigen Profurcae an. Die Profurcae der drei letztgenannten Gruppen sind jedoch nicht merklich größer als die der Dytiscidae, Gyrinidae oder Trachypachidae.
10. Pro- und Mesocoxen sind langgestreckt und konisch. — Nach BAEHR (1979) sind für

[1]) Obwohl die Carabidae mit einiger Sicherheit keine monophyletische Gruppe darstellen (BELL, 1964, 1966, 1967; CROWSON, 1960, 1967, 1981; BURMEISTER, 1976; BAEHR, 1979) wird der Terminus aus pragmatischen Gründen beibehalten.

den Grundplan der Adephagen verkürzte Procoxen anzunehmen. Die Verkürzung resultiert aus der Ausbildung eines ventralen Gelenkes (4.2.1.3.). Die Verlängerung der Pro- und Mesocoxen bei den Hygrobiidae dürfte mit deren Körpergestalt zusammenhängen.

11. Im Gegensatz zu allen übrigen Hydradephagen besteht bei *Hygrobia* kein Kontakt zwischen Metasternalfortsatz und Meso„sternum".
12. Prophragma verlängert, fast waagerecht nach hinten gerichtet. Die bei den Dytiscidae noch deutliche paarige Anlage ist bei *Hygrobia* nicht mehr erkennbar. Auch das Prophragma von *Gyrinus* ist stark verlängert und nach hinten gerichtet, aber der ganzen Länge nach gespalten.
13. Elytren mit Schrilleiste längs der Flügeldeckennaht. — Eine derartige Schrilleiste fehlt bei allen anderen Adephagen, auch wenn verschiedentlich auf andere Weise striduliert wird.

5.2. Synapomorphien der Dytiscidae

14. Kopf verkürzt. Augen nicht vorstehend; Stromlinienform. Konvergent bei den Gyrinidae und Noteridae. Bei den übrigen Hydradephagen-Gruppen findet sich entsprechend dem Grundplan der Adephagen ein langgestreckter Kopf mit mehr oder weniger stark hervortretenden Augen.
15. Scapus im Bereich der basalen Einschnürung S-förmig gekrümmt. Bei keiner anderen Adephagen-Gruppe findet sich ein so geformter Scapus.
16. Dorn der Procoxa reduziert (Baehr, 1979).
17. Hinterhüften stark nach vorn ausgedehnt, ‚transverse ridge' völlig reduziert. Konvergent bei den Gyrinidae außer *Spanglerogyrus* (Steiner & Anderson, 1981) und den Noteridae. Die Haliplidae besitzen eine durchgehende, die Amphizoidae und Hygrobiidae eine kurze Transversalleiste (Beutel & Belkaceme, im Druck).
18. Mediane Borstengruppen auf den abdominalen Sterniten. Diese Borstengruppen fehlen bei allen anderen Adephagen.
19. Zwei Zelltypen in den abdominalen Wehrdrüsen (Forsyth, 1968).

5.3. Synapomorphien der Hygrobiidae + Dytiscidae

20. Scapus stark verlängert. Der Scapus der Dytiscidae und Hygrobiidae ist etwa dreimal so lang wie der Pedicellus. Bei den übrigen Hydradephagen-Gruppen einschließlich der Trachypachidae höchstens zweimal so lang (Amphizoidae) wie der Pedicellus.
21. ‚Mid gular apodeme' (Dorsey, 1943) reduziert. Die Labialmuskeln entspringen an der Gula beziehungsweise am Kopfhinterrand. Eine Ausnahme unter den Dytiscidae bildet die Gattung *Graphoderus,* wo sekundär wieder ein ‚mid gular apodeme' auftritt. Wahrscheinlich konvergente Reduktionen des ‚mid gular apodeme' und entsprechende Verlagerungen der labialen Muskeln treten bei den Haliplidae und verschiedenen Carabiden-Gattungen (zum Beispiel *Omophron, Nebria*) auf.
22. Besitz einer prothorakalen Wehrdrüse (Forsyth, 1968, 1970). Bei *Hygrobia* mündet die Wehrdrüse seitlich zwischen Tergum und Pleura nach außen, bei den Dytiscidae dagegen anterolateral an der Halshaut. Bei beiden Gruppen münden die Zuführgänge an Siebplatten (‚sieve plates', Forsyth, 1968, 1970) in das Reservoir. Ein konvergentes Entstehen dieses Organes erscheint unwahrscheinlich.

23. Ein Vorsprung oder Höcker auf der Hinterseite des Prosternalfortsatzes greift in eine entsprechende des Meso„sternum"[2]). Caudal ist der Prosternalfortsatz in eine Rinne des Metasternalfortsatzes eingepaßt. Innerhalb der Dytiscidae wird der Pro„sternal"-Meta„sternal"kontakt bei den Vatellini sekundär aufgegeben. Die Art der Gelenkung des Prosternalfortsatzes mit Meso„sternum" und Meta„sternum" bei den Haliplidae und Noteridae unterscheidet sich grundsätzlich von der oben beschriebenen (BAEHR, 1979). Bei *Trachypachus,* den Amphizoidae und den Gyrinidae (Ausdehnung des Meso„sternum" in Zusammenhang mit der starken Beteiligung der Mittelbeine an der Fortbewegung) besteht kein Kontakt zwischen dem Prosternalfortsatz und dem Metasternalfortsatz und auch keine besondere Verbindung zwischen dem Prosternalfortsatz und dem Meso„sternum".
24. Beine zu Schwimmbeinen umgebildet. Femora und Tibiae sind abgeplattet und verbreitert und dicht mit Schwimmhaaren besetzt. Die Femora der Amphizoidae sind schmal und nicht abgeplattet; nur an den Mittel- und Hinterbeinen tritt ein spärlicher Besatz von kurzen Schwimmhaaren auf. Wahrscheinlich konvergent entstanden sind die Schwimmbeine der Noteridae und Haliplidae. Die Hinterbeine der Haliplidae spielen bei der Fortbewegung eine untergeordnete Rolle und sind nicht abgeplattet und verbreitert. Die Mittel- und Hinterbeine der Gyrinidae sind in besonderer Weise zu Paddeln umgebildet.
25. *Hygrobia* und die Dytiscidae besitzen eine besonders große Alula mit einer kräftigen, tracheenartigen Randversteifung, die dicht mit Borsten besetzt ist. *Trachypachus* besitzt eine sehr kleine Alula mit angedeuteter Randversteifung und wenigen Randborsten, *Amphizoa* eine mittelgroße Alula mit schwacher Randversteifung und ohne Randborsten. Bei den meisten Gyrinidae (LARSÉN, 1966) und *Noterus* (übrige Noteridae?) fehlt die Alula, während sie bei den Haliplidae rudimentär vorhanden ist (GUIGNOT, 1931—33; FRANCISCOLO, 1979). Eine ähnlich gestaltete Alula wie bei *Hygrobia* und den Dytiscidae tritt bei *Calosoma maderae* auf, während nach einer Darstellung von STELLWAAG (1914) *Calosoma sycophanta* zumindest die Randbeborstung fehlt. Bei sämtlichen übrigen untersuchten Carabidae (*Carabus, Pterostichus, Nebria, Acinopus, Omophron*) ist höchstens eine schwach entwickelte Alula vorhanden.
26. *Hygrobia* und die Dytiscidae besitzen ein sehr großflächiges Intercoxalseptum. Ein ähnlich ausgedehntes Intercoxalseptum besitzen auch (vermutlich konvergent) die Noteridae, während das der Amphizoidae, Gyrinidae und Trachypachidae erheblich kleiner ist. Die medianen Hüftwände der Haliplidae sind nicht zu einem Intercoxalseptum verwachsen (BEUTEL & BELKACEME, im Druck).
27. Vorderste Abdominaltergite bei *Hygrobia* und größeren Dytiscidae (Dytiscinae, *Colymbetes*) mit langen weißlichen Haaren besetzt. Ein konvergentes Entstehen muß in Betracht gezogen werden. Geht man von einer einmaligen Entstehung aus, muß eine mehrfache Reduktion (in Zusammenhang mit geringerer Körpergröße?) innerhalb der Dytiscidae angenommen werden. Bei *Amphizoa* sind keine entsprechenden Haare vorhanden.
28. Die Hinterränder der VI. und VII. Abdominaltergite umwachsen bei beiden Gruppen in charakteristischer Weise die entsprechenden Stigmen (Abb. 49). Das Stigma VI. bei *Gyrinus* ist völlig vom Tergum VI. getrennt, während das Stigma VII. völlig in das Tergit VII. integriert ist. Bei den Haliplidae und *Noterus* sind beide Stigmen deutlich

---

[2]) Es handelt sich um das Praeepisternum, in das möglicherweise das Basisternum miteingegangen ist (4.2.2.1.).

von den Tergiten getrennt. Vermutlich sekundäre Abweichungen innerhalb der Dytiscidae treten bei den Laccophilinae und den Hydroporinae auf (geringe Körpergröße?). Bei *Amphizoa* ist eine Umwachsung des VII. Stigma relativ deutlich, beim VI. Stigma jedoch höchstens schwach angedeutet.

29. Langgestrecktes gegabeltes beziehungsweise T-förmiges Tegmen bei *Hygrobia,* den Colymbetinae und Dytiscinae. Das Tegmen (SHARP & MUIR, 1912) entspricht der Phallobasis von SNODGRASS (1935). JABLOKOFF-KHNZORIAN (1980) interpretiert es als X. Tergit. HIEKE (1966) hält eine Deutung als sekundär sklerotisierte Zone der basalen Genitaltaschenwand für am wahrscheinlichsten. Wertet man das Merkmal als eine Synapomorphie der Dytiscidae und Hygrobiidae, muß eine sekundäre Abwandlung oder Reduktion bei *Copelatus* (nach RUHNAU & BRANCUCCI, 1984, kann *Copelatus* mit großer Wahrscheinlichkeit als die Schwestergruppe aller übrigen Dytiscidae gelten), den Hydroporinae und den Laccophilinae angenommen werden. Bei *Amphizoa* ist das Tegmen kurz und von der Gestalt eines Ankers (EDWARDS, 1950). Bei *Harpalus pubescens* Müll. (HIEKE, 1966) ist keine entsprechende Sklerotisierung vorhanden. Laut JABLOKOFF-KHNZORIAN (1980) bildet das X. Tergit bei *Haliplus* ein apikal am Penis gelegenes ‚capuchon'. Ob dieses dem von FRANCISCOLO (1979) dargestellten Tegmen von *Haliplus mucronatus* entspricht, ist unwahrscheinlich. Bei *Noterus* findet sich kein deutlich abgehobenes Tegmen (GUIGNOT, 1931—33) und bei *Gyrinus* fehlt es ganz (GUIGNOT, 1931—33; BRINCK, 1955). Ein konvergentes Entstehen des langgestreckten Tegmen bei *Hygrobia,* den Dytiscinae und Colymbetinae kann nicht gänzlich ausgeschlossen werden, ist aber unwahrscheinlich. Eine genaue Untersuchung der Muskulatur (Funktion des Tegmen?) des männlichen Genitalapparates bei *Hygrobia* und den Dytiscidae wäre dringend zu wünschen.
30. Tendenz zur Verschmelzung der abdominalen Ganglien III., IV., V., VI., VII. und VIII. untereinander und mit dem aus dem metathorakalen Ganglion sowie den abdominalen Ganglien I. und II. gebildeten Komplex. Dieser Grad der Konzentration findet sich bei *Hygrobia,* und — soweit untersucht — unter den Dytiscidae bei *Acilius sulcatus* (BRANDT, 1879) sowie bei *Copelatus* und *Hygrotus.* Eine derartige Verschmelzung findet sich unter den übrigen Hydradephagen-Gruppen und den Carabidae (ALI, 1967) nur noch bei *Peltodytes caesus* (nicht aber bei *Haliplus*). Der Wert des Merkmales ist fraglich, da offensichtlich eine hohe Variabilität besteht. Die abdominale Ganglienkette bei *Amphizoa* ist auffallend langgestreckt.

5.4. Synapomorphien der Amphizoidae

Bei zwei der angeführten Merkmale handelt es sich nur um graduelle Abweichungen und auch das dritte Merkmal ist — da es auch konvergent bei den Gyrinidae auftritt — nicht allzu hoch zu bewerten. In jedem Fall wäre es wünschenswert, die Monophylie der Amphizoidae noch durch weitere Merkmale zu untermauern.

31. Sehr großer Clypeus.
32. Galea eingliedrig. Konvergent bei den Gyrininae. Bei den Orectochilinae und den Enhydrinae-Dineutini fehlt die Galea ganz (HATCH, 1927; FRANCISCOLO, 1979).
33. Starke Größenreduktion der Metafurca.

5.5. Synapomorphien der Amphizoidae + Hygrobiidae + Dytiscidae

34. Die Pygidialdrüse von *Hygrobia* und *Amphizoa* ist gegabelt (FORSYTH, 1968). Diese Situation kann möglicherweise als abgeleitetes Grundplanmerkmal der Amphizoidae + Hygrobiidae + Dytiscidae gewertet werden, wobei die unverzweigte Pygidialdrüse der meisten Dytiscidae als sekundär entstanden gedeutet wird. Nach DETTNER (1985) treten bei *Colymbetes fuscus* Verzweigungen auf.
35. Genitalanhänge VIII. ventromedian miteinander zu einer Wanne verschmolzen, in der die zurückgezogene Vaginalpapille ruht (BURMEISTER, 1976).
36. Doppelte Geschlechtsöffnung (BURMEISTER, 1976).
37. Tergoapodemalring unterbrochen. Bei den Cicindelidae, Carabidae (HIEKE, 1966), Trachypachidae (JABLOKOFF-KHNZORIAN, 1980), Haliplidae (FRANCISCOLO, 1979) und *Noterus* wird das IX. Segment durch einen geschlossenen, langgestreckten Chitinring (Tergoapodemalring, HIEKE, 1966) und ein unterschiedlich ausgedehntes, bei den Cicindelidae und Carabidae (*Harpalus pubescens*, HIEKE, 1966) asymmetrisches Sklerit gebildet. Dieser Tergoapodemalring ist bei *Amphizoa* durch einen schmalen Spalt, bei *Hygrobia* und vermutlich im Grundplan der Dytiscidae (*Copelatus, Hyphydrus*) hingegen breit unterbrochen. Innerhalb der Dytiscidae tritt vielfach eine Tendenz zur Annäherung der freien Enden des Tergoapodemalringes auf, die bis zur Verschmelzung geht. Auch in diesem Fall ist eine deutliche Verschmelzungsnaht erkennbar. Starke Abwandlungen zeigt, wie der ganze männliche Geschlechtsapparat der Gyrinidae (Steuerfunktion von Aedeagus und Parameren), auch deren IX. Segment. Mit nur sehr kurzen pleuralen Anteilen ist der Tergoapodemalring auch hier (konvergent) breit unterbrochen.
38. Bei *Amphizoa* und den Dytiscidae ist auf dem anteromedian auf der Unterseite des Labrum gelegenen Vorsprung ein dichtes Borstenfeld ausgebildet. Das Fehlen der Borsten bei *Hygrobia* muß als Reduktion gewertet werden.
39. Die Epipharyngealloben der Dytiscidae und Amphizoidae sind mit deutlichen Sinneszapfen ausgestattet, während diese bei *Hygrobia* nur angedeutet sind. Die schwache Ausprägung dieses Merkmals bei *Hygrobia* muß — wie das Fehlen des labralen Borstenfeldes — als Reduktion gedeutet werden. Dies dürfte — ebenso wie das Fehlen von mandibulären Borsten — in Zusammenhang mit dem besonderen Modus der Nahrungsaufnahme bei *Hygrobia* stehen. Die Nahrung wird, anders als bei den Dytiscidae und Amphizoidae, kaum im praeoralen Bereich bearbeitet. Sie gelangt zunächst mit Hilfe von Mandibeln und Maxillen in die tiefe, schüsselförmige Einsenkung der hypopharyngealen Region. Von dort wird sie durch Retraktion und Anheben von Praepharynx und Hypopharynx, hauptsächlich aber durch eine von den außerordentlich kräftig entwickelten pharyngealen Dilatatoren (4.1.8.4.) erzeugte Sogwirkung in den Pharynx befördert. Die überaus starke Ausstattung des Pharynx mit Dilatatoren dürfte eine Anpassung an die Aufnahme von relativ großen, wenig bearbeiteten Nahrungspartikeln darstellen. Die geringe Aufarbeitung der Nahrung im Cibarium kann wiederum mit der Tendenz zur Reduktion von sensorischen Organen im praepharyngealen Bereich zusammenhängen.

5.6. Die Stellung der Noteridae

5.6.1. Allgemeines

Mit Bezug auf die vorangegangenen Ausführungen soll hier kurz begründet werden, warum die Noteridae nicht als Unterfamilie der Dytiscidae, aber auch nicht als deren nächste Verwandte (Schwestergruppe) betrachtet werden können. Die Noteridae weisen keine der Synapomorphien der Gesamtgruppe Amphizoidae + Hygrobiidae + Dytiscidae auf (Merkmale 34—39 in Abb. 51) und können daher nicht in dieses Taxon gestellt werden. Ebenso fehlen den Noteridae die Synapomorphien der Hygrobiidae + Dytiscidae (Merkmale 20—29 in Abb. 51) sowie die Synapomorphien der Dytiscidae (Merkmale 15, 16, 18 und 19 in Abb. 51). Daher ist die Eingliederung der Noteridae in eines dieser Taxa nicht zulässig. Abb. 51 darf keineswegs so interpretiert werden, als seien die Noteridae die Schwestergruppe der Amphizoidae + Hygrobiidae + Dytiscidae.

5.6.2. Synapomorphie der Noteridae

Als Synapomorphie der Noteridae kann das Verwachsen der Metafurcalarme mit der hinteren Coxalwand gewertet werden (Beutel & Belkaceme, im Druck). Das Merkmal wurde in Abb. 51 mit X gekennzeichnet.

Die Untersuchungen beschränken sich hier im wesentlichen auf die Gattung *Noterus*. Die skeletalen Merkmale wurden auch an *Hydrocanthus*, *Canthydrus* und *Suphisellus* überprüft. Die nach Burmeister (1976) nicht zu den Noteridae gehörenden Notomicrini wurden in Ermangelung von Material nicht untersucht.

5.6.3. Symplesiomorphien

Im folgenden werden plesiomorphe Merkmale der Noteridae aufgeführt, denen Synapomorphien der Amphizoidae + Hygrobiidae + Dytiscidae, der Hygrobiidae + Dytiscidae und der Dytiscidae gegenüberstehen.

— Scapus-Einschnürung wenig ausgeprägt, nicht S-förmig gekrümmt (siehe Merkmal 15).
— Ventraler Gelenkungsdorn der Procoxa deutlich vorhanden (siehe 16).
— Lediglich laterale Borsten auf den abdominalen Sterniten (*Noterus*) oder durchgehende Borstenreihen (s. 18).
— Nur ein Zelltyp in der Pygidialdrüse (Forsyth, 1968) (s. 19).
— Scapus sehr kurz (s. 20).
— ‚Mid gular apodeme' vorhanden (s. 21).
— Prothoraxdrüse fehlt (Forsyth, 1968) (s. 22).
— Die Gelenkung des Prosternalfortsatzes mit dem Meso„sternum" und dem Metasternalfortsatz ist grundsätzlich von der bei den Hygrobiidae und den Dytiscidae verschieden (s. 23). Eine detaillierte Beschreibung findet sich bei Baehr (1979).
— Alula fehlt oder ist winzig (s. 25).
— Stigmen VI. und VII. nicht vom Hinterrand der Tergite umwachsen (s. 28).
— Geringe Konzentration der abdominalen Ganglien (s. 30).
— Kein deutlich abgehobenes Tegmen vorhanden (s. 29).
— Pygidialdrüse nicht gegabelt (Forsyth, 1968) (s. 34).
— Genitalanhänge ventromedian nicht verwachsen (Burmeister, 1976) (s. 35).
— Einfache Geschlechtsöffnung (Burmeister, 1976) (s. 36).
— Tergoapodemalring geschlossen (s. 37).
— Medianes Borstenfeld auf der Unterseite des Labrum fehlt (s. 38).
— Epipharyngeale Sinneszapfen fehlen (s. 39).

5.6.4. Konvergenzen

Übereinstimmungen zwischen den Dytiscidae und Noteridae (Stromlinienform, reduzierte ‚transverse ridge', großes Intercoxalseptum) sind als auf einer ähnlichen Lebensweise beruhende Konvergenzen zu deuten.

5.7. Die erarbeiteten Ergebnisse im Literaturvergleich

Die Ergebnisse der Diskussion (Abb. 50): Hygrobiidae als Schwestergruppe der Dytiscidae, Amphizoidae als Schwestergruppe der Hygrobiidae + Dytiscidae stehen in Einklang mit den Resultaten von BURMEISTER (1976) und den auf der Untersuchung von larvalen und pupalen Merkmalen beruhenden Ergebnissen von RUHNAU (im Druck).

Abschließend sollen noch die Darstellungen der Verwandtschaftsbeziehungen der Hydradephagen anderer Autoren diskutiert werden.

CROWSON (1960, 1981) unterscheidet niederere (Amphizoidae, Hygrobiidae, Haliplidae) und höhere Hydradephagen-Familien (Noteridae, Gyrinidae, Dytiscidae). Für die letzteren, die er durch die synchrone Bewegung der Hinterbeine und den völligen Verlust der ‚transverse ridge' charakterisiert, nimmt er einen gemeinsamen Vorfahr an. CROWSON konnte noch nicht wissen, daß — wie *Spanglerogyrus* zeigt (STEINER & ANDERSEN, 1981) — im Grundplan der Gyrinidae eine ‚transverse ridge' vorhanden ist. Die den drei Gruppen gemeinsame Bewegung der Hinterbeine erscheint als Argument wenig gewichtig, da ein mehrfaches Entstehen als Optimierung der Fortbewegung im Wasser ohne weiteres plausibel erscheint. Als mögliches Indiz für die Verwandtschaft der ‚lower families' betrachtet er die ihnen gemeinsame Ähnlichkeit mit von PONOMARENKO (1977) beschriebenen Fossilien. Da es sich bei den von CROWSON nicht näher beschriebenen Übereinstimmungen vermutlich um Symplesiomorphien handelt und eine systematische Einordnung der betreffenden Fossilien aussteht, erscheint die Berechtigung einer monophyletischen Gruppe Amphizoidae + Hygrobiidae + Haliplidae sehr zweifelhaft.

HAMMOND (1979) und WARD (1979) stimmen überein in der Bildung einer ‚dytiscoid group' aus den Dytiscidae, Amphizoidae, Noteridae, *Trachypachus* und *Systolosoma* (Trachypachidae). Die Verwandtschaft der genannten Gruppen wird durch den Besitz eines ‚sub-cubital binding patch' (Katastigma; HEBERDEY, 1938) und einen diesen Gruppen eigenen Flügelfaltmechanismus begründet. Im Falle der Haliplidae läßt sich das Fehlen des Katastigma und der abgewandelte Flügelfaltmechanismus zum einen durch die geringe Körpergröße erklären. Parallelentwicklungen zeigen kleine Vertreter der Dytiscidae (*Hydrovatus, Hyphydrus;* HEBERDEY, 1938) und Noteridae (HAMMOND, 1979). Zum anderen wird das Katastigma bei den Haliplidae überflüssig gemacht, indem die Elytren durch einen seitlichen Vorsprung an den Hinterhüftplatten zusätzlich verankert werden. Bei *Hygrobia* erscheint der Verlust der ‚sub-cubital binding patches' nicht nur plausibel, sondern zwingend. Die Schrilleiste nimmt den Platz der Anheftungsstelle des Katastigma an den Elytren ein. Die modifizierte Faltungsweise (‚more extensive folding') dient dem Zweck, die Flügel von dem von der Stridulation betroffenen praeapikalen subelytralen Bereich fernzuhalten.

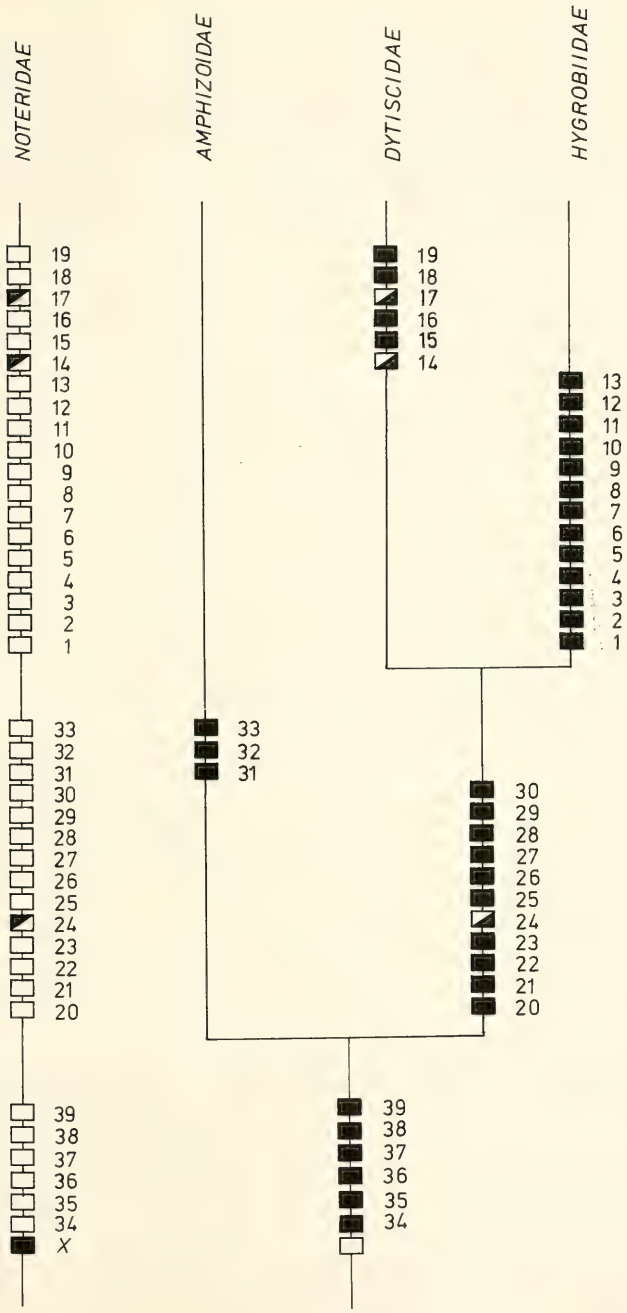
WARD (1979) stellt den Dytiscidae, Amphizoidae, Noteridae und Trachypachidae als Schwestergruppe die Haliplidae, Hygrobiidae und Gyrinidae gegenüber. Als gemeinsames abgeleitetes Merkmal der Haliplidae und Gyrinidae führt er die abgeflachte, parallelogrammförmige ‚oblongum cell' (‚O-cell') und das Nebeneinanderliegen von 5m, M 3 (‚third median vein') und M 4 (‚fourth median vein'), (‚anterior positioning of M 4') an.

Nicht folgerichtig werden die Hygrobiidae, die bezüglich dieser Merkmale noch ursprünglich sind, von WARD aufgrund ihrer Ähnlichkeit mit den Haliplidae in diese Gruppierung miteinbezogen. Allerdings kann bei *Hygrobia* und offensichtlich auch im Grundplan der Haliplidae (*Peltodytes*; BALFOUR-BROWNE, 1943) und Gyrinidae (*Aulonogyrus*; BALFOUR-BROWNE, 1943) von einer parallelogrammförmigen ‚O-cell' keine Rede sein. Auch ist M 4 bei *Hygrobia* weiter von M 3 getrennt als beispielsweise bei *Coptotomus* (WARD, 1979: fig. 13).

BAEHR (1979) vereinigt die Dytiscidae, Amphizoidae, Hygrobiidae, Haliplidae und Noteridae wegen der diesen Gruppen eigenen Tendenz zur Verlagerung von M 16 (Nomenklatur von LARSÉN, 1966) caudal ans Ende der Cryptopleura. Dieses Merkmal erscheint fragwürdig, da diese Tendenz bei *Amphizoa* gar nicht und bei *Hygrobia* nur in geringem Maße wahrgenommen werden kann. Eine echte Verlagerung an den Hinterrand der Cryptopleura findet nur bei den Dytiscidae statt. Des weiteren vermutet BAEHR, daß die Amphizoidae, Hygrobiidae, Haliplidae und Noteridae eine monophyletische Gruppe bilden. Als mögliche Synapomorphie wird die großflächige Furca und der verdickte M 19 angegeben. Eine besonders großflächige Furca besitzt indessen nur *Hygrobia* (4.2.1.1.). Auch M 19 ist nur bei *Hygrobia* auffallend verdickt. Die etwas kräftigere Ausprägung des Muskels bei *Amphizoa,* den Haliplidae und Noteridae könnte, wie auch BAEHR einräumt, auf Konvergenz beruhen oder auch ursprünglich sein. Als Synapomorphie der Hygrobiidae, Haliplidae und Noteridae wertet BAEHR die Reduktion von M 17. Dieses Merkmal kann nur gering gewertet werden, da M 17 auch bei zahlreichen Polyphagen, den Cicindelidae, zahlreichen Carabidae sowie bei mehreren Gattungen der Dytiscidae und Gyrinidae fehlt (BAEHR, 1979).

In seiner Arbeit über das männliche Genitalsegment der Coleopteren und seine phylogenetische Bedeutung faßt JABLOKOFF-KHNZORIAN (1980) Amphizoidae und Hygrobiidae als Unterfamilien (Amphizoinae und Hygrobiinae) zu einer Familie: Amphizoidae zusammen. Diese wiederum stellt er mit den Haliplidae in eine Überfamilie Halipliodea. Die einzigen aus den Ausführungen JABLOKOFF-KHNZORIANS ersichtlichen Übereinstimmungen (außer dem allgemeinen Hinweis auf die große Ähnlichkeit der Larven und Imagines beider Gruppen) zwischen *Amphizoa* und *Hygrobia* ist das Vorhandensein eines isolierten IX. Sternites. Nach EDWARDS (1950) jedoch ist das IX. Sternit bei Amphizoa nicht völlig isoliert, während nach FRANCISCOLO (1979) das IX. Sternit bei den Dytiscidae — wenn als deutlich abgegrenztes Sklerit vorhanden — isoliert ist. Den Amphizoidae (sensu JABLOKOFF-KHNZORIAN) und Haliplidae soll der Besitz eines X. Tergites gemeinsam sein. Dieses Sklerit ist im Fall der Amphizoidae und Hygrobiidae dem Tegmen homolog und auch bei zahlreichen Vertretern der Dytiscidae vorhanden (5.3). Auch wäre die Beibehaltung eines X. Tergites als ursprünglich zu bewerten, und somit als Indiz für Verwandtschaft irrelevant.

Nach DETTNER (1979, 1980, 1985) nehmen die Hygrobiidae, was die Substanzen der Pygidialdrüse anbelangt, eine Sonderstellung unter den Hydradephagen ein. Wie bei den Gyrinidae fehlen aromatische Substanzen. Eine phylogenetische Deutung auf dem jetzigen Stand der Kenntnisse ist schwierig. Wichtige Aufschlüsse lassen sich von den von DETTNER geplanten Untersuchungen an Amphizoa erwarten.



51

Abb. 51. Beitrag von Skelet und Muskulatur zur phylogenetischen Einordnung der Hygrobiidae. Synapomorphien sind durch ausgefüllte, Symplesiomorphien durch nicht ausgefüllte und Konvergenzen durch diagonal unterteilte Kästchen ausgezeichnet.

6. Literatur

ALI, H. A. (1967): The higher classification of the Carabidae and the significance of internal characters (Coleoptera). — Bull. Soc. ent. Egypte **51**: 211—231; Le Caire.

BAEHR, M. (1975): Skelett und Muskulatur des Thorax von *Priacma serrata* Leconte (Coleoptera, Cupedidae). – Z. Morph. Tiere **81**: 55— 101; Heidelberg & Berlin.

— (1979): Vergleichende Untersuchungen am Skelett und an der Coxalmuskulatur des Prothorax der Coleoptera. Ein Beitrag zur Klärung der phylogenetischen Beziehungen der Adephaga (Coleoptera, Insecta). — Zoologica **44** (130): 1—76; Stuttgart.

BALFOUR-BROWNE, F. (1922): The life-history of the water-beetle *Pelobius tardus* Herbst. — Proc. zool. Soc. (**1922**): 79—97; London.

— (1940): British water beetles. — Vol. I: XX + 375 pp.; London (Ray Society).

— (1943): The wing-venation of the Adephaga (Coleoptera), with special reference to the Hydradephaga and some homologies with the Polyphaga. — J. R. microsc. Soc. (Ser. 3) **63** (3/4): 55–84; London.

BAUER, A. (1910): Die Muskulatur von *Dytiscus marginalis* L. Ein Beitrag zur Kenntnis des Insektenkörpers. — Z. wiss. Zool. **95**: 594—646; Leipzig.

BELL, R. T. (1964): Does *Gehringia* belong to the Isochaeta? (Coleoptera, Carabidae). — Coleopt. Bull. **18**: 59—61; Gainesville, Fla.

— (1967): Coxal cavities and the classification of Adephaga (Coleoptera). — Ann. ent. Soc. Amer. **60**: 101—107; Columbus, Ohio.

BELKACEME, T. (1984): Skelett und Muskulatur der Hinterhüfte von *Haliplus lineatocollis* Mrsh. (Haliplidae; Coleoptera). — Unveröffentl. Diplomarbeit, Fakultät für Biol., Univ. Tübingen: 33 pp.; Tübingen.

BEUTEL, R. & T. BELKACEME (im Druck): Comparative studies on the metathorax of Hydradephaga and Trachypachidae. — Ent. basiliensia, Hydradephaga-Symposium; Basel.

BILS, W. (1976): Das Abdomenende weiblicher, terrestrisch lebender Adephaga (Coleoptera) und seine Bedeutung für die Phylogenie. — Zoomorph. **84**: 113—193; Heidelberg & Berlin.

BRANDT, E. (1879): Vergleichend-anatomische Untersuchungen des Nervensystems der Käfer (Coleoptera). — Hor. Soc. ent. Ross. **15**: 51—67, pls. 11—13; St. Petersburg.

BRITTON, E. B. (1976): The Australian Hygrobiidae (Coleoptera). — J. aust. ent. Soc. **20**: 83—86; Brisbane.

BURMEISTER, E.-G. (1976): Der Ovipositor der Hydradephaga (Coleoptera) und seine phylogenetische Bedeutung unter besonderer Berücksichtigung der Dytiscidae. — Zoomorph. **85**: 165— 257; Heidelberg & Berlin.

CAMPAU, E. J. (1940): The morphology of *Chauliognathus pennsylvanicus* (De Geer) (Coleoptera: Cantharidae). — Microent. **5** (3): 57—85; Stanford.

CARPENTIER, F. (1929): Sur les propleures des Coléoptères. — Ann. Soc. scient. Brux. (B) **49**: 335–376; Bruxelles.

CRAMPTON, G. C. (1918): A phylogenetic study on the terga and wing bases in Embiids, Plecoptera, Dermaptera and Coleoptera. — Psyche **25**: 4—12; Cambridge, Mass.

— (1926): A comparison of the neck and prothoracic sclerites throughout the orders of insects. — Trans. amer. ent. Soc. **52**: 199—248; Philadelphia.

CROWSON, R. A. (1938): The metendosternite in Coleoptera: a comparative study. — Trans. r. ent. Soc. Lond. **87**: 397—415, 13 pls.; London.

— (1960): The phylogeny of Coleoptera. — Ann. Rev. Ent. **5**: 111—134; Palo Alto, Cal.

— (1967): The natural classification of the families of Coleoptera. — 2. ed., 187 pp; Hampton (E. W. Classey; reprint).

— (1981): The biology of Coleoptera. — 802 pp.; London, etc. (Academic Press).

DARWIN, C. (1871): The descent of man. — V., 374 pp.; London (John Murray).

DETTNER, K. (1979): Chemotaxonomy of water-beetles based on their pygidial gland constituents. — Biochem. Syst. Ecol. **7**: 129—140; Oxford.

— (1980): Defensive substances from pygidial glands of water-beetles. — Biochem. Syst. Ecol. **8**: 89—95; Oxford.

— (1985): Ecological and phylogenetic significance of defensive compounds from pygidial glands of Hydradephaga (Coleoptera). — Proc. Acad. nat. Sci. Philad. **137**(1): 156—171; Philadelphia.

DORSEY, C. K. (1943): The musculature of the labrum, labium and pharyngeal region of adult and immature Coleoptera. — Smithson. misc. Coll. **103** (7): 1—42, 24 pls; Washington.

EDWARDS, J. G. (1950): Amphizoidae (Coleoptera) of the world. — Wasmann J. Biol. **8:** 303—332; San Francisco.

EVANS, M. E. G. (1964): A comparative account of the feeding methods of the beetles *Nebria brevicollis* (F.) and *Philonthus decorus* (Grav.) (Staphylinidae). — Trans. r. Soc. Edinb. **66** (5): 91—109; Edinburgh.

— (1977): Locomotion in the Coleoptera Adephaga, especially Carabidae. — J. Zool. **181:** 189—226; London.

FERRIS, G. F. (1935): The prothoracic sclerites of Coleoptera. — Ent. News **46:** 63—68 & 91—139; Lancaster, Pa.

FORSYTH, D. J. (1968): The structure of the defence glands in the Dytiscidae, Noteridae, Haliplidae and Gyrinidae (Coleoptera). — Trans. r. ent. Soc. Lond. **120:** 159—182; London.

— (1970): The structure of the defence glands of the Cicindelidae, Amphizoidae, and Hygrobiidae (Insecta: Coleoptera). — J. Zool. **160** (1): 51—69; London.

FORSYTHE, T. G. (1982): Feeding mechanisms of certain ground-beetles (Coleoptera: Carabidae). — Coleopt. Bull. **36** (1): 26—73; Gainesville, Fla.

FRANCISCOLO, M. E. (1979): Fauna d'Italia XIV. Coleoptera. Haliplidae, Hygrobiidae, Gyrinidae, Dytiscidae. — 804 pp.; Bologna (Calderini).

GANGLBAUER, L. (1892): Die Käfer von Mitteleuropa. I. Familienreihe Caraboidea. — 557 pp.; Wien (Carl Gerold's Sohn).

GUIGNOT, F. (1931—1933): Les Hydrocanthares de France. Hygrobiidae, Haliplidae, Dytiscidae et Gyrinidae de la France continentale, avec notes sur les espèces de la Corse et de l'Afrique du Nord Française. — Ed. Miscellanea Entomologica. 1057 pp.; Toulouse (Lechevalier).

HAMMOND, P. M. (1979): Wing folding mechanisms of beetles, with special reference to Adephagan phylogeny. — pp. 113—180. — *In*: T. L. ERWIN, G. E. BALL, D. R. WHITEHEAD & A. L. HALPERN. (eds.): Carabid beetles: Their evolution, natural history, and classification. 635 pp.; The Hague (Dr. W. Junk).

HATCH, M. H. (1927): The morphology of Gyrinidae. — Pap. mich. Acad. Sci. Arts Lett. **7:** 311—350; New York.

HEBERDEY, R. F. (1938): Beiträge zum Bau des Subelytralraumes und zur Atmung der Coleopteren. — Z. Morph. Ökol. Tiere **33:** 667—734; Berlin.

HENNIG, W. (1966): Phylogenetic systematics. — 263 pp.; Urbana (University of Illinois Press).

HENRY, L. M. (1958): Musculature of the cervical region in insects. – Microent. **23** (3): 95—105; Stanford.

HIEKE, F. (1966): Vergleichende funktionelle Antomie der Abdominalmuskeln einiger männlicher Coleopteren unter besonderer Berücksichtigung des Genitalkomplexes. — Dt. ent. Z. (N.N.) **13:** 1—168; Berlin.

HONOMICHL, K. (1975): Beitrag zur Morphologie des Kopfes der Imago von *Gyrinus substriatus* Stephens, 1829 (Coleoptera, Insecta). — Zool. Jb. Anat. **94:** 218–295; Jena.

HORN, G. H. (1981): On the genera of Carabidae with special reference to the fauna of boreal America. — Trans. amer. ent. Soc. **9:** 91—196; Philadelphia.

JABLOKOFF-KHNZORIAN, S. M. (1980): Le ségment génital des Coléoptères et son importance phylogénique (Coleoptera). — Dt. ent. Z. (N.F.) **27** (4—5): 251—295; Berlin.

KAVANAUGH, D. H. (in Vorbereitung): Rediscovery of the type of *Amphizoa davidi* Lucas, with a systematic review of amphizoid beetles and their phylogenetic relationship to other Adephaga (Coleoptera). — [Manuskript eingesehen].

KÉLER, S. VON (1963): Entomologisches Wörterbuch. — 3. Aufl., 679 pp.; Berlin.

KULLMANN, E., W. BÖCKELER & K. BUNGARD (1975): Feststellungen an heimischen Käfern als experimentellen Transitwirten von *Trichinella spiralis* (Owen, 1935). — Zool. Anz. **194** (3/4): 180—192; Jena.

LARSÉN, O. (1966): On the morphology and function of the locomotor organs of the Gyrinidae and other Coleoptera. — Opusc. ent. (Suppl.) **30:** 1—241; Lund.

MATSUDA, R. (1965): Morphology and evolution of the insect head. — Mem. amer. ent. Inst. **4:** 1—334; Ann Arbor.

— (1970): Morphology and evolution of the insect thorax. — Mem. ent. Soc. Canada **76:** 1—431; Ottawa.

MÜLLER, F. P. (1938): Die Verdauung bei nahe verwandten Käfern mit verschiedener Ernährungsweise. Versuche an Carabiden und Silphiden. — Zool. Jb. Syst. **71:** 291—318; Jena.

PONOMARENKO, A. G. (1977): Mesozoic beetles. — Nauka publishing house; Moscow [russisch] [zitiert nach CROWSON, 1981].

RUHNAU, S. (im Druck): Phylogenetic relations within the Hydradephaga (Coleoptera) using larval and pupal characters. — Ent. basiliensia, Hydradephaga-Symposium; Basel.

RUHNAU, S. & BRANCUCCI, M. (1984): Studies on the genus *Lancetes*. 2. Analysis of its phylogenetic position using preimaginal characters (Coleoptera, Dytiscidae). — Ent. basiliensia **9:** 80—107; Basel.

RUNGIUS, H. (1911): Der Darmkanal (der Imago und Larve) von *Dytiscus marginalis* L. Ein Beitrag zur Morphologie des Insektenkörpers. — Z. wiss. Zool. **98:** 179—287; Leipzig.

SNODGRASS, R. E. (1935): Principles of insect morphology. — 667 pp.; New York & London (McGraw-Hill).

STEINER, W. E., Jr. & J. J. Anderson (1981): Notes on the natural history of *Spanglerogyrus albiventris* Folkerts, with a new distribution record (Coleoptera: Gyrinidae). — Pan-Pacific Ent. **57:** 124—132; San Francisco.

STELLWAAG, F. (1914): Die Alula der Käfer. — Dt. ent. Z. **1914:** 419–434; Berlin.

TIETZE, F. (1963): Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Flügelreduktionen und Ausbildung des Metathorax bei Carabiden unter besonderer Berücksichtigung der Flugmuskulatur. — Beitr. Ent. **13** (1—2): 88—167; Berlin.

WARD, R. D. (1979): Metathoracic wing structures as phylogenetic indicators in the Adephaga (Coleoptera). — pp. 181—192. — *In*: T. L. ERWIN, G. E. BALL, D. R. WHITEHEAD & A. L. HALPERN (eds.): Carabid beetles: their evolution, natural history, and classification. 635 pp.; The Hague (Dr. W. Junk).

WEBER, H. (1933): Lehrbuch der Entomologie. — **726** pp.; Jena (Gustav Fischer).

WILLIAMS, I. W. (1938): The comparative morphology of the mouthparts of the order Coleoptera treated from the standpoint of phylogeny. — J. N. Y. ent. Soc. **46:** 245—289; New York.

ZAITSEV, F. A. (1953): Fauna of the USSR. Coleoptera IV. Amphizoidae, Hygrobiidae, Haliplidae, Dytiscidae, Gyrinidae. — 377 pp.: Moskva & Leningrad [russisch]. [English translation (1972): 401 pp., translated by the Israel Program for Scientific Translations, Ltd.; Jerusalem.

Anschrift des Verfassers:

Dr. ROLF BEUTEL, Institut für Biologie III, Lehrstuhl für Zoologie, Auf der Morgenstelle 28, D-7400 Tübingen 1.

ISSN 0341-0145
Schriftleitung: Dr. Wolfgang Seeger, Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart
Gesamtherstellung: Gulde-Druck GmbH, D-7400 Tübingen 1

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde
Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 389	10 S.	Stuttgart, 15. 7. 1986

Morphologie und Stridulation von *Metrioptera ambigua* nov. spec. aus Nordwestspanien, im Vergleich zu nahestehenden Arten (Insecta: Ensifera)

Morphology and Stridulation of *Metrioptera ambigua* nov. spec. from North-western Spain, compared with related species (Insecta: Ensifera)

SMITHSONIAN
APR 20 1987
LIBRARIES

Von Hans Klaus Pfau, Mainz

Mit 9 Abbildungen und 1 Tabelle

Summary

Metrioptera ambigua **nov. spec.** from the province of Lugo (Spain) is described and figured. The new species exhibits a combination of *Metrioptera*-features (♂ cerci, tergum X and ♀ subgenital plate) and *Zeuneriana*-features (titillators, ovipositor). The songs of *M. ambigua, M. saussuriana* and two species of *Zeuneriana (Z. burriana, Z. abbreviata)* are compared. It is assumed that on account of a corresponding (presumably apomorphous) character („Schnurr-Zirp") some *Metrioptera*-species and *Zeuneriana* form a monophyletic group.

Zusammenfassung

Metrioptera ambigua **nov. spec.** aus der Provinz Lugo (Spanien) wird beschrieben. Die neue Art zeigt eine Kombination von *Metrioptera*-Merkmalen (♂ Cerci, Tergum X und ♀ Subgenitalplatte) und *Zeuneriana*-Merkmalen (Titillatoren, Ovipositor). Die Stridulationsmuster von *M. ambigua, M. saussuriana* und zweier Arten der Gattung *Zeuneriana (Z. burriana, Z. abbreviata)* werden verglichen. Aufgrund des übereinstimmenden (vermutlich apomorphen) Merkmals „Schnurr-Zirp" wird angenommen, daß einige *Metrioptera*-Arten zusammen mit der Gattung *Zeuneriana* eine monophyletische Gruppe bilden könnten.

1. Einleitung

Die letzte umfassende Zusammenstellung der Orthopteren von Spanien veröffentlichte Herrera (1982). Ein Blick auf die jeder Art beigefügten Literaturangaben (zur Verbreitung, Biologie etc.) zeigt, wie lückenhaft unsere Kenntnisse noch sind. Zweifellos können,

Abb. 1. Singendes Männchen von *Metrioptera ambigua* nov. spec. (Holotypus).

wie K. HARZ im Vorwort erwähnt, noch viele neue Arten entdeckt werden, doch wird ihr Auffinden (und Sichern als reale Einheiten) sehr vom kombinierten Einsatz unterschiedlicher Methoden abhängen. Die vorliegende Arbeit beschreibt einen Teil des Sammel- und Tonbandmaterials zweier im Herbst 1983 und 1984 in Nord-, Mittelspanien und Portugal durchgeführter Exkursionen.

2. Beschreibung

2.1. Material

2.1.1. *Metrioptera ambigua* **nov. spec.** (Abb. 1, 2, 3, 4a, b, 6)

Holotypus: ♂ (Abb. 1, 2, 4a, 6). Locus typicus: Spanien, Ufer des Rio Navia bei Navia de Suarna (Galicien, E von Lugo), ca. 400 m über NN, 24. IX. 1983, H. K. PFAU & B. SCHROETER leg., SMNS[1]).

Paratypen: 1 ♂, 1 ♀ (Abb. 4 b; 3); gleiche Lokalität und Sammler wie beim Holotypus (ebenfalls auf Brennessel oder Brombeere); 24. IX. 1983, SMNS.

2.1.2. *Metrioptera* aff. *ambigua* (Abb. 4c,d)

1 ♂: Spanien, Solares (SE von Santander), ca. 100 m über NN. — 1 ♂: Spanien, Castro Urdiales (NW von Bilbao), ca. 200 m. — Beide Expl. 29. IX. 1983, H. K. PFAU & B. SCHROETER leg. (im hohen Gras einer Feuchtwiese und auf Brombeere am Straßenrand), coll. PFAU.

2.1.3. Zum Vergleich herangezogene Arten (Abb. 5, 7, 8, 9)

Zeuneriana burriana (6 ♂♂, 1 ♀): Picos de Europa (Lago de la Ercina, 1100 m, und Monasterio de Covadonga, 500 m) und S vom Puerto del Pontón (Provinz Leon, N von Riaño, ca. 1100 m); IX. 1983 und IX. 1984, alle PFAU & SCHROETER leg., coll. PFAU.

---

[1]) *SMNS:* Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart (Entomologische Sammlung).

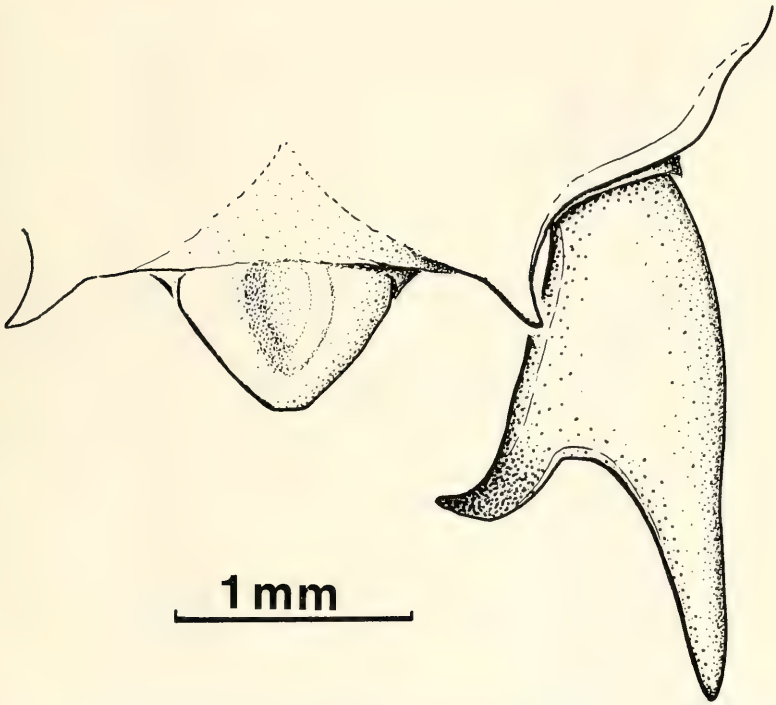


Abb. 2. Tergum X und rechter Cercus von *Metrioptera ambigua* (♂, Holotypus).

Zeuneriana abbreviata (2 ♂♂, 1 ♀): Puerto de Otsondo (S der Grenze Navarra/Frankreich, 600 m, VIII./IX. 1983), Lecumberri (NW von Pamplona, VIII./IX. 1983) und San Sebastián (200 m, IX./X. 1983), alle PFAU & SCHROETER leg., coll. PFAU.

Metrioptera saussuriana (1 ♂, 1 ♀): NW von Espot (Parque Nacional Aigües Tortes, Pyrenäen, Provinz Lerida, 1600 m und 2000 m, IX. 1984), PFAU & SCHROETER leg., coll. PFAU.

2.2. Diagnose und Derivatio nominis

Metrioptera ambigua (Abb. 1) entspricht im allgemeinen Habitus der Gattung und Untergattung *Metrioptera* Wesmael 1838 (cf. HARZ 1969). Subbrachypter. ♂ mit seitlich bedorntem Tergum X, proximal dicken Cerci (Innenzahn wenig distal der Mitte) sowie mit sehr kräftig entwickelten, zur Spitze hin verjüngten und mit wenigen Zähnchen versehenen Titillatoren. ♀ mit fast bis zur Mitte eingeschnittener Subgenitalplatte (Endloben kurz und dreieckig) und robustem Legebohrer.

Der Artname ist vom lateinischen „ambiguus" (sich nach zwei Seiten neigend) abgeleitet und spielt auf verschiedene, zur Gattung *Zeuneriana* Ramme 1951 hin vermittelnde Merkmale an.

2.3. Morphologie

♂: Tergum X (Abb. 2) mit zwei weit seitlich stehenden dornähnlichen Fortsätzen, die bei den ♂♂ von Navia de Suarna (Holo- und Paratypus) laterad gebogen sind. Bei den Exemplaren von Solares und Castro Urdiales (*M.* aff. *ambigua*, siehe 2.1.2.) stehen die längeren und geraden Dornen etwas enger, ihre Spitzen sind nach dorsal gebogen. Cerci

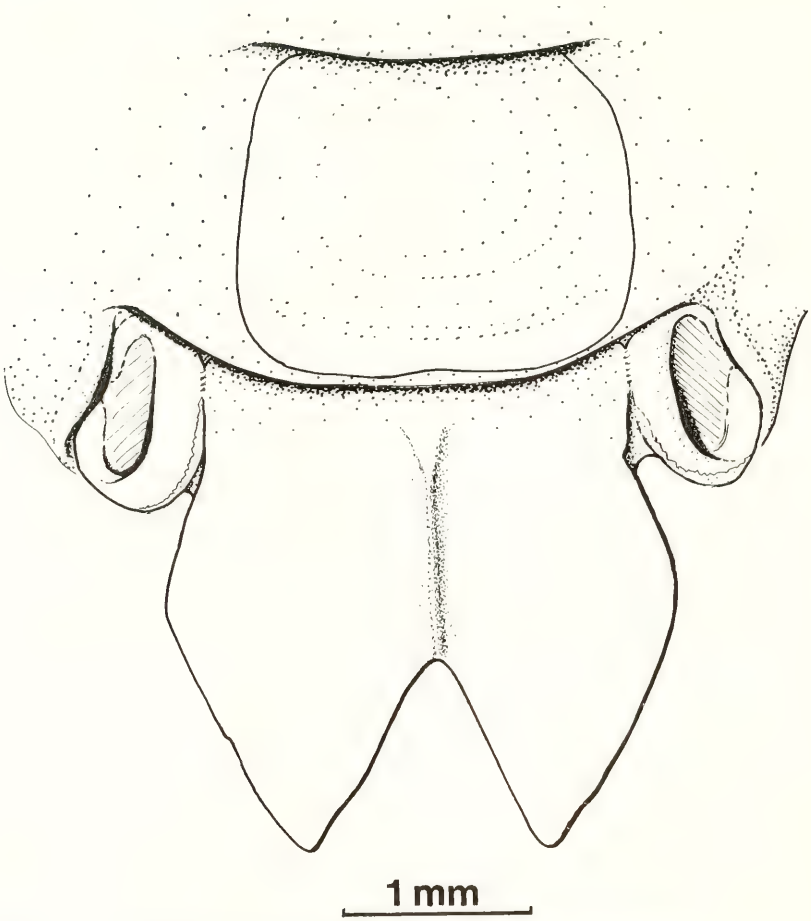


Abb. 3. ♀ Subgenitalplatte von *Metrioptera ambigua* (Paratypus).

(Abb. 2) in Gestalt und Dicke etwas aus dem Rahmen der Untergattung *Metrioptera* herausfallend, am ehesten wohl mit *M. buyssoni* (Saulcy 1887) vergleichbar (cf. CHOPARD 1951: Fig. 264). Gegenüber *Zeuneriana burriana* (Uv. 1935) sind die Cerci nur wenig länger, proximal schlanker und etwas weiter distal bezahnt (konstant?). Sie können bei einzelnen Exemplaren allerdings dann besonders schlank wirken (auch einseitig), wenn sie durch Muskeln um ihre Längsachse gedreht sind. (Dies muß bei einem genauen Vergleich berücksichtigt werden.) Titillatoren (Abb. 4 a,b; für *M.* aff. *ambigua:* Abb. 4 c,d) groß und hart sklerotisiert (dunkelbraun-schwarz). Sie ähneln darin den Titillatoren der Gattung *Zeuneriana* (Abb. 5 a,b), unterscheiden sich jedoch von denen anderer *Metrioptera*-Arten, etwa *M. buyssoni* (cf. CHOPARD: Fig. 265 und S. 145 oben) und *M. saussuriana* (Frey-Gess. 1872) (Abb. 5c). Die Apikalteile sind relativ zu den Basalteilen etwas länger als bei den beiden *Zeuneriana*-Arten, jedoch nicht so extrem wie bei *M. saussuriana.* Die Basalteile sind weniger mächtig und flächig als bei *Zeuneriana,* vor allem als bei *Z. abbreviata* (Abb. 5b). (Bei *Z. abbreviata* sind die Apikalteile gegenüber den Basalteilen stärker dorsad gekrümmt, was nur in der Seitenansicht zu erkennen ist.) Die Form der Basalteile

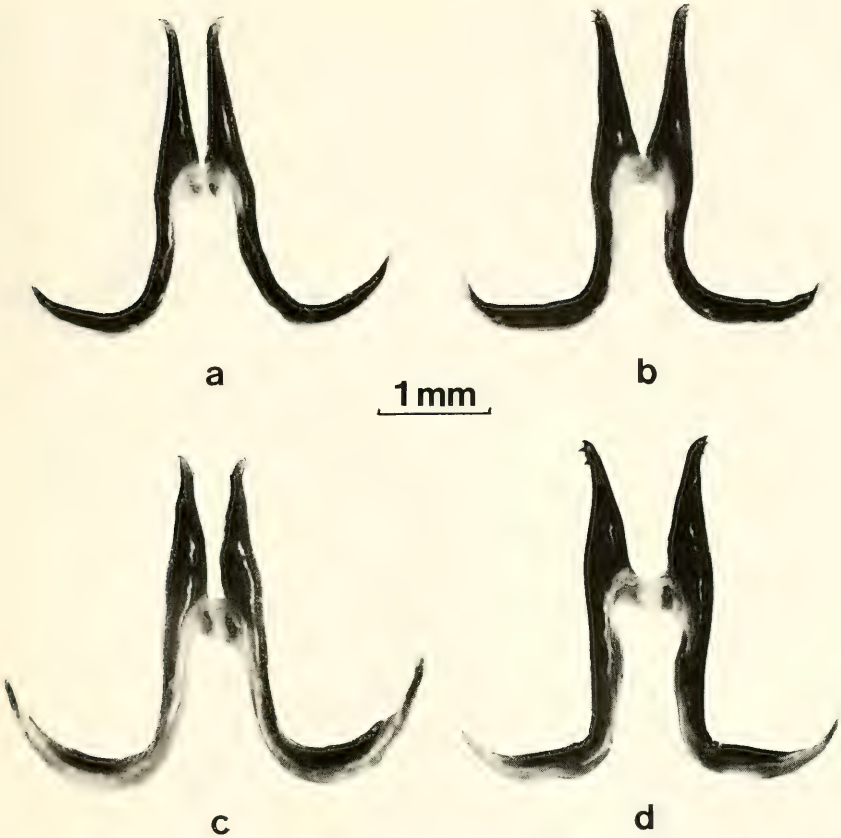


Abb. 4. Titillatoren von dorsal (durch Andrücken der Basalteile auf die Unterlage in eine vergleichbare Ansicht gebracht). — a. Holotypus, — b. Paratypus von *Metrioptera ambigua*, — c. ♂ von Solares, — d. ♂ von Castro Urdiales (*M.* aff. *ambigua*).

ist bei *M. ambigua* auch nicht so extrem winklig wie bei *Z. burriana* (Abb. 5a). Die Spitzen der Apikalteile sind nur schwach bezahnt. Die klauenartig gekrümmten Zähnchen sitzen dem dorsalen Innenrand (Abb. 4 a, links; 4 c) oder dem Außenrand (Abb. 4 b; 4 d) und der Spitze auf.

♀: Cerci etwa 1,8 mm lang, schlank und allmählich zur Spitze verjüngt. Der Einschnitt des Tergum X ist deutlich weniger breit als beim ♂; die dornartigen Fortsätze sind kürzer. Subgenitalplatte (Abb. 3) ähnlich etwa der von *M. saussuriana*, jedoch weiter — fast bis zur Mitte — eingeschnitten. Die Spitzen der Subgenitalplatte sind kurz dreieckig, also nicht kaudad weit vorgezogen wie bei *Zeuneriana* und auch *M. buyssoni* (vergleiche die Abb. bei Chopard 1951 und Harz 1969). Die ovalen Seitensklerite sind durch einen Membraneinschnitt und eine schwache Nahtlinie — in der schmalen sklerotisierten Brücke zur Subgenitalplatte — abgesetzt. Das VII. Sternum ist nur leicht vorgewölbt. Legebohrer sehr kräftig. Darin ähnlich den Arten von *Zeuneriana* sowie *M. buyssoni* (cf. Chopard). Nach Harz (1969: Abb. 921) ist der Legebohrer von *M. buyssoni* schlanker: Länge/Breite ≥ 6:1, jedoch stärker gekrümmt. Da nur ein ♀ von *M. ambigua* zur Verfügung stand, muß geprüft werden, ob die beschriebenen Merkmale konstant sind.

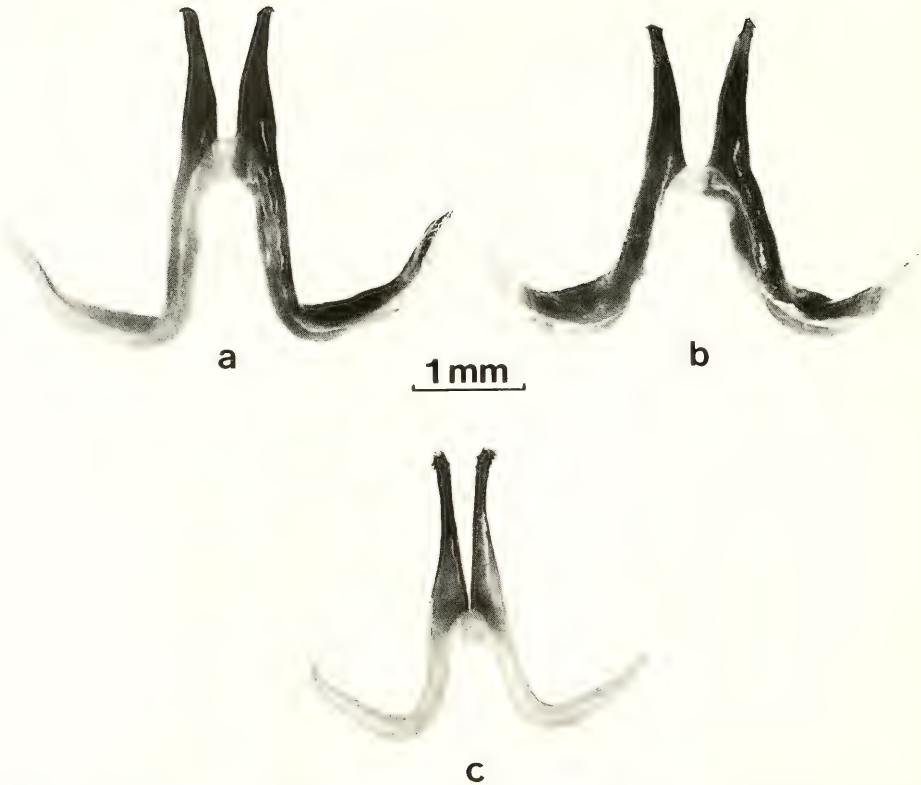


Abb. 5. Titillatoren. — a. *Zeuneriana burriana* (Picos de Europa), — b. *Zeuneriana abbreviata* (San Sebastián), — c. *Metrioptera saussuriana* (Espot).

Holotypus und Paratypen (♂ und ♀) mit auffallend langen Postfemora (Abb. 1 und Tab. 1).

Tabelle 1. Maße (Alkoholmaterial), Längenangaben in [mm]. *Abkürzungen:* *K* = Körper, *P* = Pronotum, *E* = Elytren, *Pf* = Postfemora, L_1 = Legebohrer-Länge, L_2 = Legebohrer-Breite (in der Mitte gemessen).

		K	P	E	Pf	L_1	L_2
M. ambigua (Holotypus)	♂	23,0	5,6	10,6	21,6		
M. ambigua (Paratypen)	♂	22,0	6,0	10,8	22,2		
	♀	27,0	6,1	10,6	23,0	10,6	2,0
M. aff. *ambigua* (Solares)	♂	23,0	6,2	11,0	18,0		
M. aff. *ambigua* (Castro U.)	♂	23,8	5,6	11,6	18,4		
Z. burriana	6 ♂♂	21,4–23,2	5,2–6,2	10,6–13,6	16,8–19,0		
	1 ♀	21,6	6,3	10,4	20,6	9,4	1,9
Z. abbreviata	2 ♂♂	22,8–23,0	5,5–5,7	10,6–11,4	18,6–19,4		
	1 ♀	22,4	5,6	9,4	20,4	9,6	1,8
M. saussuriana	1 ♂	23,8	5,4	8,4	17,4		
	1 ♀	23,4	5,6	8,0	17,2	9,6	1,6

Färbung: Die Exemplare von Navia de Suarna — Holotypus und Paratypen — sind insgesamt hellbraun bis grau. Clypeolabrum und Frons sowie Vertex und Oberseite des Pronotum hell, letztere besonders im Randgebiet. Dunkler Überaugenstreif vorhanden, der hinter dem Auge breiter wird und dort eine feine helle Zwischenlinie besitzt. Die Fortsetzung des Streifs auf den Paranota nur angedeutet. Pronotum-Seitenkanten ventral und kaudal ziemlich breit hell gerandet. Radialfeld der hellbraunen Elytren — vor allem hinten — mit kleinen, längs angeordneten graubraunen Flecken, beim ♂ vorn längs des Radius mit einem rötlich-orangen Streifen. Postfemora orangerot getönt. Schwärzungen vor allem thorakal (schmal schwarz hervorgehobene Pleuralleisten) sowie basal-abdominal (unter den Flügeln). Außerdem sind die Vorderränder der abdominalen Terga beim ♂ dunkler, wobei das Tergum X vorn breit schwarzbraun gerandet ist. Legebohrer im basalen Viertel hell, dann dunkelbraun-schwarz. Subgenitalplatte des ♀ hell (nur Seitensklerite braun), beim ♂ proximal-lateral geringfügig gebräunt.

Die Männchen von *M.* aff. *ambigua* (von Solares und Castro Urdiales) sind dunkler: Clypeolabrum, Mandibeln und Thorax schwarzbraun gefleckt, der Augenstreif setzt sich breit auf das Pronotum fort, Abdomen dunkelbraun mit angedeuteten hellen Seitenlinien und schmalem Mittelstreif. Sterna heller braun, beiderseits jeweils mit einem dunklen, ovalen Punkt. Subgenitalplatte breit schwarzbraun gerandet. Elytren bräunlich oder grün (dadurch äußerlich sehr der Gattung *Zeuneriana* ähnlich!), ohne Fleckung im Radialfeld. Schwarzes Grätenmuster an der Basis (dorsal und dorsal-lateral) der Postfemora.

2.4. Stridulation

Methode: Zur Registrierung der Gesänge wurde ein UHER 4000 Report-Tonbandgerät (Aufnahmegeschwindigkeit 19 cm/sec) und ein Elektret-Kondensator-Richtmikrophon SENNHEISER ME 80 verwandt. Sämtliche Aufnahmen stammen aus dem Freiland. Zur Auswertung wurde mit 8fach reduzierter Geschwindigkeit auf ein RACAL Store 4 Analog-Magnetbandgerät überspielt. Bandgeschwindigkeit bei der Aufnahme 60 inch/sec, obere Grenzfrequenz dabei 20 kHz. Die Gesangsteile wurden von da mit auf 15/16 inch/sec reduzierter Geschwindigkeit auf einen Thermoschreiber (HELLIGE 218081) übertragen. Dadurch ergab sich eine Gesamt-Zeitdehnung um den Faktor 512. Da der Schreiber eine Grenzfrequenz von 50 Hz hatte, können bei einer solchen Dehnung noch Schwingungen bis maximal 25 kHz wiedergegeben werden. Dies überschreitet die bei der Aufnahme erfaßte Maximalfrequenz (15 kHz) deutlich, so daß bei diesem Verfahren kein Informationsverlust zu erwarten ist.

Der Gesang besteht bei allen vier untersuchten Arten (Abb. 6—9) aus einer sehr langen Reihe von gut abgesetzten Zirps. (Die Gesamtdauer der Sequenz wurde nicht festgestellt.) Auffallend und sehr charakteristisch bei allen vier Arten ist das von Zeit zu Zeit zwischen den kurzen Zirps auftauchende längere, schnurrend klingende Element, das im Endteil eine abweichende Strukturierung zeigt. Hier können bei *Zeuneriana abbreviata* (Abb. 8) und *Metrioptera saussuriana* (Abb. 9) zwischen den sehr kurzen lauten Silben deutlich leisere erkannt werden. Vermutlich entsprechen sie den Öffnungsphasen der Elytren. Im vorderen, „normal" strukturierten Abschnitt und in den kurzen Zirps sind die „Öffnungssilben" dagegen kaum abgesetzt und nur bei gedehnter Wiedergabe sichtbar. In den Abbildungen zeigt die mittlere Spur jeweils 4—5 normale Zirps und einen „Schnurrer". In den unteren und oberen Zeilen wurden 20fach gedehnte, vergrößerte Ausschnitte dargestellt.

Die einzelnen „Schnurr-Zirps" des Gesangs waren bei den beiden *Zeuneriana*-Arten weit getrennt. Zwischen ihnen lagen 70, 115, 130 oder 170 kurze Zirps. Die vorhandenen Aufnahmen genügen nicht, einen eventuell vorhandenen Unterschied zwischen *Z. burria-*

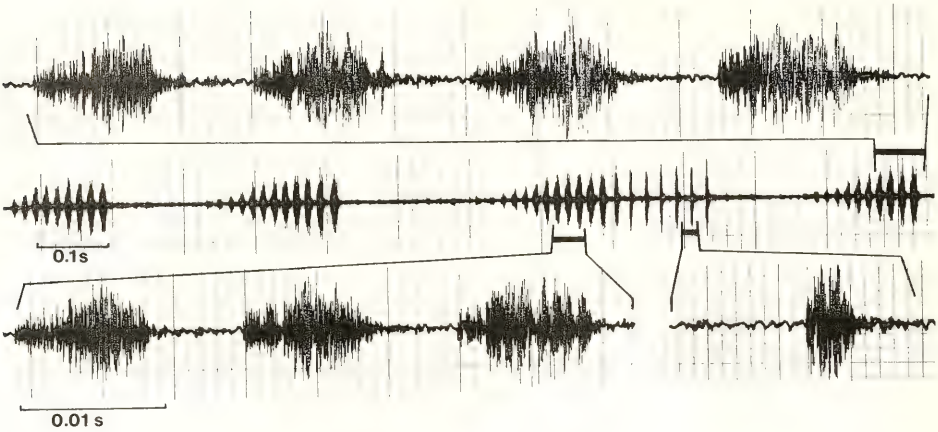


Abb. 6. *Metrioptera ambigua* nov. spec. (Holotypus); Oszillogramm.

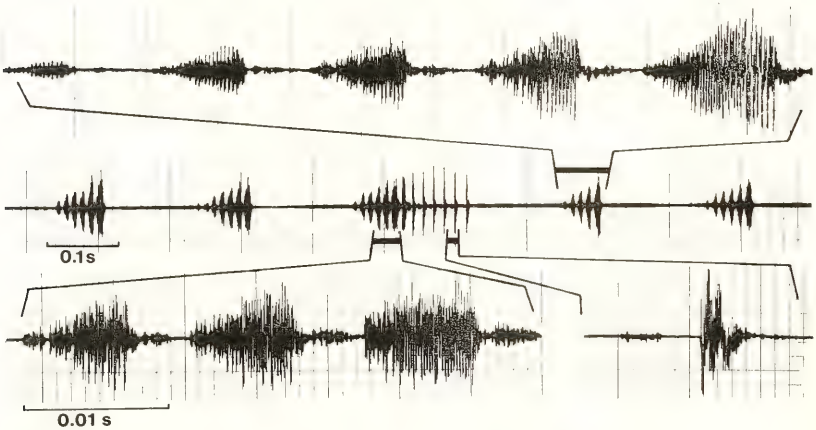


Abb. 7. *Zeuneriana burriana* (Lago de la Ercina); Oszillogramm.

na und *Z. abbreviata* erkennen zu lassen. Bei der einzigen Aufnahme von *M. ambigua* nov. spec. variierte die Zahl der zwischen den langen Elementen liegenden kurzen Zirps stark: 36, 4, 25 und 97 kurze Zirps lagen in dieser Reihenfolge zwischen den Schnurrern. *M. saussuriana* wiederholte die langen Elemente besonders rasch, im Durchschnitt nach jedem 10. Zirp (Extreme: 4 und 18)[2]). Der Aufbau der einzelnen Schnurrer zeigte ebenfalls Unterschiede: So enthielt der Endabschnitt bei *M. ambigua* 4—9 Silben, bei *M. saussuriana* war er kürzer: 3—5 Silben (oder Doppelsilben). Bei den *Zeuneriana*-Arten schwankte die Zahl zwischen 6 und 8. Zur Erfassung der Variationsbreite müßten weitere Aufnahmen, vor allem auch bei gleichzeitiger Temperaturregistrierung *am* Tier — im Freiland in der Regel nicht möglich — gemacht werden.

---

[2]) Nach DEFAUT (1981), dessen Arbeit mir erst nach Fertigstellung des Manuskripts zugänglich war, ähnelt der Gesang von *M. buyssoni* sehr dem von *M. saussuriana*. Der Autor umschreibt den „Schnurr-Zirp" auf S. 123 folgendermaßen: „A intervalle plus ou moins régulier (tous les 5 à 18 accents) l'accent émis est un peu plus rauque et plus grave...".

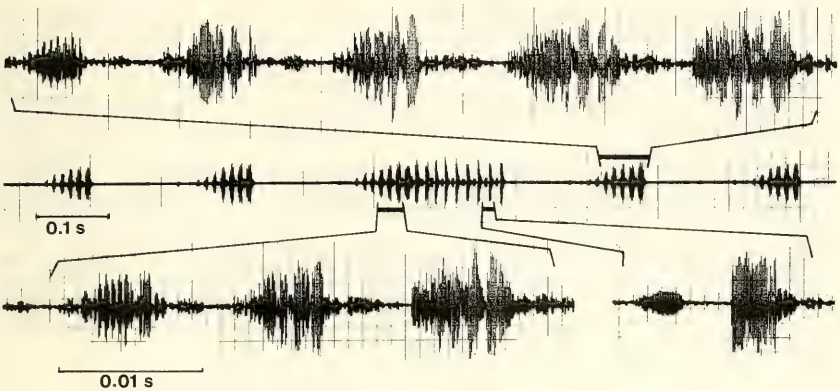


Abb. 8. *Zeuneriana abbreviata* (Lecumberri); Oszillogramm.

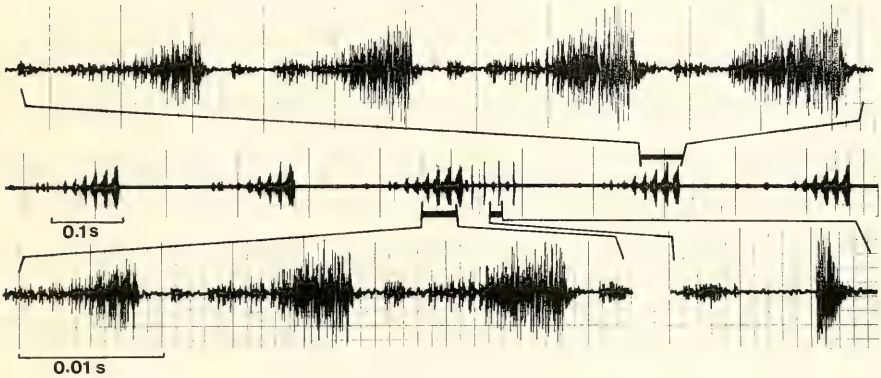


Abb. 9. *Metrioptera saussuriana* (Espot); Oszillogramm.

3. Diskussion

M. ambigua nov. spec. zeigt Merkmalsähnlichkeiten sowohl zu anderen *Metrioptera*-Arten, vor allem *M. buyssoni* und *M. saussuriana,* als auch zu Vertretern der Gattung *Zeuneriana.* Zur Charakterisierung als Art kann die eigenartige Kombination der Merkmale verwandt werden: Tergum X, ♀ Subgenitalplatte und (bedingt) ♂ Cerci als „*Metrioptera*-Merkmale" — Titillatoren und Legebohrer als „*Zeuneriana*-Merkmale". Übereinstimmungen im Aufbau des Gesangs (charakteristischer „Schnurr-Zirp") sprechen für eine engere Verwandtschaft verschiedener *Metrioptera*-Arten (*M. ambigua* nov. spec., *M. saussuriana* sowie *M. buyssoni*[2]) und *M. caprai*[3])) und *Zeuneriana*-Arten, jedoch müs-

[3]) Im Herbst 1985, nach Fertigstellung des Manuskripts, konnte noch der Gesang von *M. caprai* (Ligurischer Apennin) registriert werden. In diesem Fall lagen zwischen den ebenfalls vorhandenen „Schnurr-Elementen", deren Endabschnitt 4—5 Silben enthielt, 30—76 (im Durchschnitt 55) kurze Zirps.

sen weitere vergleichende Untersuchungen zeigen, ob es sich hier tatsächlich um eine Synapomorphie handelt. Die Arten der Gattung *Zeuneriana* können innerhalb dieser Gruppe — aufgrund der übereinstimmenden Struktur des Tergum X, das bei ♂ und ♀ über dem Epiproct vorgezogen und dreieckig eingeschnitten ist — gut abgegrenzt werden. (Das Tergum X vermittelt bei *Zeuneriana* einen völlig abweichenden Eindruck, obwohl es leicht von der, wahrscheinlich plesiomorphen, Ausprägung bei *Metrioptera* abzuleiten ist.) Schließt man die viel weiter östlich gefundenen Exemplare (*M.* aff. *ambigua*) mit ein, so erstreckt sich das Verbreitungsgebiet der neuen *Metrioptera*-Art *M. ambigua* (unter Aussparung der Picos de Europa?) von der Provinz Lugo bis Santander/Vizcaya. Die Angaben von GANGWERE & MORALES AGACINO (1970), die dieses Gebiet — nach Osten erweitert bis San Sebastián, wo auch *Z. abbreviata* vorkommt — *Z. burriana* zuschreiben, bedürfen wohl einer Überprüfung.

4. Danksagung

Für wesentliche Hilfe beim Sammeln — und vor allem „akustischen Aufspüren" — der Arten danke ich Frau Dr. B. SCHROETER (Mainz), für die Schenkung des UHER-Gerätes meinem Vater, Herrn E. PFAU (Asperg), herzlich. Für wertvolle technische Ratschläge und die Möglichkeit der Benutzung von Geräten sei den Herren Dr. U. KOCH (Kaiserslautern) und Prof. Dr. R. RUPPRECHT (Mainz) gedankt. Dr. K. HARZ (Steinsfeld), Dr. B. SCHROETER (Mainz) und W. SCHNEIDER (Mainz) lasen und kritisierten freundlicherweise das Manuskript.

5. Literatur

CHOPARD, L. (1951): Orthoptéroides. — Faune Fr. **56:** 1—359; Paris (P. Lechevalier).

DEFAUT, B. (1981): Notes sur la morphologie et le chant des Orthoptères: 2. *Metrioptera buyssoni* (Saulcy) et *M. saussuriana* (Fr.-G.) dans les Pyrénées Centrales. — Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse **117:** 117—124; Toulouse.

GANGWERE, S. K. & E. MORALES AGACINO (1970): The biogeography of iberian orthopteroids. — Miscelanea Zool. **2** (5): 9—75; Barcelona.

HARZ, K. (1969): Die Orthopteren Europas. Band **1**, 749 pp.; The Hague (Dr. W. Junk).

HERRERA, L. (1982): Catalogue of the Orthoptera of Spain. 162 pp.; The Hague (Dr. W. Junk).

Anschrift des Verfassers:

Dr. HANS KLAUS PFAU, Institut für Zoologie der Universität, Saarstraße 21, D-6500 Mainz.

ISSN 0341-0145
Schriftleitung: Dr. Wolfgang Seeger, Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1
Gesamtherstellung: Gulde-Druck GmbH, D-7400 Tübingen 1

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 390	15 S.	Stuttgart, 15. 8. 1986

Skelet und Muskulatur des Kopfes der Larve von *Haliplus lineatocollis* Mrsh. (Coleoptera: Haliplidae)

Skeleton and Musculature of the Head of the Larva of *Haliplus lineatocollis* Mrsh. (Coleoptera: Haliplidae)

Von Rolf Beutel, Tübingen

APR 10 1987

Mit 13 Abbildungen

Summary

1.) Skeleton and musculature of the head of the third instar larva of *Haliplus lineatocollis* Mrsh. are described.
2.) The prognathous head is only moderately flattened dorsoventrally (Chapter 3.1.).
3.) In connection with the large number of prepharyngeal dilators, the clypeolabral region is strongly enlarged (5.1.1., 7.).
4.) The metatentorial pits are broadly separated. The submentogular region is largely extended (3.1., 4.4.1.).
5.) The mouth is open as in the larvae of Amphizoidae, Hygrobiidae, Noteridae, many Gyrinidae and *Copelatus* (7.).
6.) The antenna is four-segmented; a sensorial appendage is present (4.1.).
7.) The mandible is short and blunt and provided with a sucking channel (4.2.).
8.) The maxillar cardo is well developed (4.3.).
9.) The lacinia is reduced (4.3.).
10.) The galea is fused with the stipes (4.3.).
11.) The two-segmented labial palpae are very short and compact (4.4.).
12.) The arrangement of the prepharyngeal and pharyngeal dilators is similar to that in the Gyrinidae (7.).
13.) The prepharynx is strongly elongated (5.1.).
14.) The cerebrum is shifted posteriorly (7.).

Zusammenfassung

1. Skelet und Muskulatur des Kopfes des dritten Stadiums der Larve von *Haliplus lineatocollis* Mrsh. wurden untersucht.
2. Der Kopf ist prognath und nur mäßig dorsoventral abgeplattet (3.1.).
3. In Zusammenhang mit der großen Anzahl der praepharyngealen Dilatatoren ist die Clypeolabralregion stark ausgedehnt (5.1.1., 7.).

4. Die hinteren Tentorialgruben liegen weit auseinander. Die Submentogularregion ist großflächig (3.1., 4.4.1.).
5. Der Mund ist offen wie bei den Larven der Amphizoidae, Hygrobiidae, Noteridae, vielen Gyrinidae und *Copelatus* (7.).
6. Die Antenne ist viergliedrig und mit einem Sinnesanhang ausgestattet (4.1.).
7. Die Mandibel ist kurz und gedrungen und mit einem Saugkanal ausgestattet (4.2.).
8. Der Cardo ist wohlentwickelt (4.3.).
9. Die Lacinia ist reduziert (4.3.).
10. Die Galea ist mit dem Stipes verwachsen (4.3.).
11. Die zweigliedrigen Labialpalpen sind sehr kurz und gedrungen (4.4.).
12. Die Anordnung der praepharyngealen und pharyngealen Muskeln ist ähnlich wie bei den Gyrinidae (7.).
13. Der Praepharynx ist stark verlängert (5.1.).
14. Das Gehirn ist weit nach hinten verlagert (7.).

Inhalt

1. Einleitung 2
2. Material, Methode und Abkürzungen 3
2.1. Material 3
2.2. Methode 3
2.3. Abkürzungen 3
3. Kopfkapsel 4
3.1. Übersicht und Konstruktion 4
3.2. Tentorium 4
4. Kopfgliedmaßen 4
4.1. Antenne 4
4.2. Mandibel 5
4.3. Maxille 5
4.4. Labium 6
5. Nahrungskanal und dessen Muskulatur 6
5.1. Praeoralhöhle 6
5.2. Pharynx und Oesophagus 7
6. Nahrungsaufnahme 7
7. Diskussion 13
8. Literatur 15

1. Einleitung

Die bisherigen Bearbeiter der Familie der Haliplidae (Bertrand 1923, 1928, Beier 1929, Jaboulet 1960, Seeger 1971) haben, das gilt für die Larven wie für die Imagines, auf eine Darstellung der inneren Anatomie verzichtet. Das dürfte vor allem in der geringen Körpergröße der Tiere begründet sein. Die vorliegende Untersuchung über den Kopf der Larve von *Haliplus (Neohaliplus) lineatocollis* Mrsh. hat es sich deshalb vor allem zur Aufgabe gemacht, die muskelanatomischen Verhältnisse zu klären. Abschließend werden noch einige merkmalsphylogenetische Betrachtungen angestellt.

Die Anregung zu der Arbeit gab Herr Dr. Mickoleit (Tübingen), dem ich für seine Hilfsbereitschaft und Förderung meinen herzlichsten Dank ausspreche. Ebenso möchte ich Herrn Dr. Seeger (Stuttgart) für wertvolle Hinweise und Herrn Dr. Rähle (Tübingen) für seine tatkräftige Unterstützung danken. Nicht zuletzt schulde ich auch Herrn Stefan Ruhnau (Tübingen) großen Dank für zahlreiche fruchtbare Diskussionen, die ich mit ihm führen konnte.

2. Material, Methode und Abkürzungen

2.1. Material

Das verwendete Material stammt aus den Gönninger Seen (Reutlingen, Baden Württemberg). Es handelt sich dabei um kühle, kalkreiche, relativ wenig beschattete Gewässer, wie sie im typischen Fall von Halipliden bevorzugt zu werden scheinen. Als Nahrung dienen den Larven die dort vorkommenden fädigen Grünalgen; dies gilt außer für die Untergattung *Neohaliplus* auch für die Arten der Untergattung *Haliplinus*, während die Vertreter der Untergattungen *Haliplus* s. str. und *Liaphlus* Characeen bevorzugen (SEEGER 1971).

Im Juni und Juli 1981 wurden aus dem Uferbereich umfangreiche Algenproben entnommen. Das Aussammeln der Proben erfolgte in großen, hellen Plastikschalen. Da diese Untersuchung sich auf dritte Larvenstadien beschränken sollte, wurden kleinere Stadien bis zu ihrer Entwicklung zu dritten Stadium in 20 × 20 × 6 cm großen Plastikschalen gehalten, wobei ihnen fädige Grünalgen als Nahrung zur Verfügung standen. Der Boden der Schalen war ca. 1 cm hoch mit Sand bedeckt.

2.2. Methoden

Fixiert wurde mit Bouin nach Duboscq-Brasil. Die Untersuchungsmethode bestand zum einen darin, ganze oder mit der Rasierklinge in frontaler sowie in sagittaler Richtung halbierte Köpfe mit Boraxkarmin zu färben und anschließend in Malinol einzubetten; zum anderen wurden Schnittserien angefertigt. Die Einbettung erfolgte über Isopropanol in Paraplast plus (Schmelzpunkt 58 °C). Mit einer Schnittdicke von 6 μm wurden vor allem Quer-, aber auch Frontal- und Sagittalschnittserien angefertigt. Besonders gute Ergebnisse wurden mit relativ frischgeschlüpften Larven erzielt. Gefärbt wurde mit Hämalaun nach Mayer und mit Eosin. Die Untersuchung des Skeletes wurde an Mazeraten (10% KOH bei 60 °C; Diethylentriamin) vorgenommen.

2.3. Abkürzungen

Die Muskulatur des Kopfes wurde, abgesehen von den Kompressormuskeln des Cibarium, den Längsmuskeln des Pharynx und der pharyngealen und oesophagealen Ringmuskulatur, fortlaufend von M 1 bis M 34 durchnumeriert.

A	Antenne	*Mk*	Mandibelkanal
Abds	Abduktorsehne (Md)	*Moe*	Mundöffnung
Adds	Adduktorsehne (Md)	*Mt*	Mentum
C	Cardo	*Oes*	Oesophagus
Cer	Cerebrum	*Ph*	Pharynx
Cib	Cibarium	*Plb*	Labialpalpen
Clplbr	Clypeolabrum	*Pmx*	Maxillarpalpen
Dk	dorsale Kompressoren	*Prm*	Praementum
Dta	dorsale Tentorialarme	*Rm*	Ringmuskeln
Ga	Galea	*Sm*	Submentum
Gf	Frontalganglion	*Soe*	Suboesophagealganglion
Hta	hintere Tentorialarme	*St*	Stemma
Htg	hintere Tentorialgruben	*Sti*	Stipes
Lb	Labium	*T*	Tentorium
Lm	Längsmuskel	*Tb*	Tentorialbrücke
Max	Maxille	*Tublat*	laterale Tuberkeln
Md	Mandibel	*Vta*	vordere Tentorialarme

3. Kopfkapsel

3.1. Übersicht und Konstruktion (Abb. 1, 3, 7)

Der Kopf ist prognath, im Umriß annähernd kreisförmig und mäßig dorsoventral abgeplattet. In seiner natürlichen Stellung ist er leicht nach unten geneigt. Ventral wird die Kopfkapsel durch eine Gula verschlossen, deren Abschluß nach vorn durch die hinteren Tentorialgruben markiert wird. Das Hinterhauptsloch ist relativ groß und von querovaler Form. Dorsal stärker als ventral wird das Hinterhaupt vom Prothorax überwölbt.

Der Vorderrand der Kopfkapsel wird von dem median eingesenkten Clypeolabrum gebildet. In welchem Umfang in diese Region echte labrale Teile miteingegangen sind ist kaum feststellbar (siehe 5.1.1.). Median fällt das Clypeolabrum steil ab. Paramedian finden sich jeweils zwei Sinnesborsten.

Die Antennen entspringen etwa im vorderen Drittel der Kopfkapsel. Der Kopf trägt sechs Stemmata, von denen vier lateral und zwei ventrolateral liegen. Das vordere ventrolaterale Stemma ist nach vorn unter den Basalring der Antenne gerückt. Die Stemmata, die von einer Anzahl pigmentumhüllter Retinulazellen gebildet werden, sind von einer Cornea überwölbt (Jaboulet 1960). Im Gegensatz zu Jaboulet konnten am Kopf des dritten Larvenstadiums keine Nähte ausgemacht werden.

Die Dorsalseite der Kopfkapsel ist mit zahlreichen kleinen, unregelmäßig verteilten Tuberkeln übersäht. Auf der Ventralseite sind die Tuberkeln auch vorhanden – wenn auch in geringerer Anzahl. Lateral, hinter den Stemmata, finden sich vier große, vorspringende, mit Sinnesborsten versehene Tuberkeln. Darüber hinaus sind Borsten verschiedener Länge über die Dorsal- und Ventralseite verteilt. In den Abbildungen wurden nur die an den Kopfgliedmaßen, dem Clypeolabrum und den lateralen Tuberkeln befindlichen Borsten berücksichtigt.

3.2. Tentorium (Abb. 1, 3, 5)

Das Tentorium dient in erster Linie zahlreichen Muskeln als Ansatzstelle. Daneben dürfte es eine gewisse Versteifung der Kopfkapsel bewirken. Die Basis der hinteren Tentorialarme ist äußerst kräftig ausgebildet. Relativ kräftig sind auch die distaleren Teile der hinteren Tentorialarme sowie die dorsalen Tentorialarme, welche mittels Fibrillen an der dorsalen Wand der Kopfkapsel befestigt sind. Schwach entwickelt sind dagegen die Tentorialbrücke, und die vorderen Tentorialarme, die in der Nähe des sekundären Mandibelgelenkes entspringen.

4. Kopfgliedmaßen

4.1. Antenne (Abb. 1)

4.1.1. Allgemeines

Die Antenne entspringt auf einem hervortretenden Basalring. Sie besteht aus vier Gliedern. Die ersten zwei sind relativ kurz, das dritte aber etwa dreimal so lang wie das zweite. Neben dem kurzen, dünnen vierten Glied, das distal zwei Borsten trägt, findet sich ein deutliches Anhangsglied. Die ersten zwei Antennenglieder tragen distal kurze Dörnchen.

4.1.2. Muskulatur (Abb. 1)

Die Antenne wird von drei am dorsalen Tentorialarm entspringenden Muskeln rotiert.

M 1: Der Protraktor inseriert am Vorderrand der Scapusbasis.
M 2: Der Retraktor inseriert am Hinterrand der Scapusbasis.
M 3: Der Levator inseriert dorsomedial an der Scapusbasis.

Weiter distal finden sich keine Muskeln in der Antenne.

4.2. Mandibel (Abb. 1, 4, 6)

4.2.1. Allgemeines

Die Mandibeln sind kräftig ausgebildet, an der Basis breit und mit einem Saugkanal ausgestattet. Vor dem Saugkanal findet sich eine bogenförmige Überhöhung, die in den Mandibel-Außenrand übergeht. Im Beginn der distalen Hälfte des Mandibel-Innenrandes ist ein retinaculumähnlicher Fortsatz ausgebildet. Die beiden Mandibel-Gelenke kommen etwa übereinander zu liegen; die Schwingungsebene liegt demgemäß in der Horizontalen. Der Außenrand der Mandibel ist mit vier Borsten versehen.

4.2.2. Muskulatur (Abb. 1, 2)

M 4: Der Mandibeladduktor ist bei weitem der kräftigste Muskel im Kopf der Larve. Er ist stark aufgefächert und entspringt an der Seitenregion der Kopfkapsel. Die Bündel inserieren an einem kräftigen Apodem.
M 5: Die Ursprungsfläche des Abduktors schiebt sich zwischen die Origines der dorsalen und der ventralen Bündel des Adduktormuskels. Er inseriert an einem weniger kräftigen Apodem.

4.3. Maxille (Abb. 3, 5)

4.3.1. Allgemeines

Die Maxille ist von plumper Gestalt und unterhalb der Mandibel eingelenkt.

Der Cardo ist kurz aber breit. Der Stipes ist etwa 2,5mal so lang wie der Cardo und trägt distal außen einen dreigliedrigen Palpus und innen ein mit einem Sinnesfeld ausgestattetes Gebilde, das wohl mit der Galea zu homologisieren ist. Ob der ebenfalls an der Innenseite des Stipes befindliche zapfenförmige Vorsprung mit der Lacinia homologisiert werden kann, ist fraglich. Laut Das (1937) ist selbst bei weitgehender Reduktion der Lacinia ein ihr zuzuordnender Muskel stets noch vorhanden. Das Fehlen eines solchen Muskels legt den Schluß nahe, daß es sich hier um eine sekundäre Bildung handelt. Zwischen diesem Vorsprung und der Galea befindet sich ein Borstenfeld.

Der Palpus ist an seiner Basis von einem membranösen Feld umgeben und trägt an seinem zweiten Glied eine lateralwärts gerichtete Borste. Des weiteren finden sich eine Borste an der Medialseite der Galea, vier Borsten lateral am Stipes und eine Borste ventrolateral am Cardo.

4.3.2. Muskulatur (Abb. 3, 5)

M 6: Die Ursprungsfläche des Abduktors des Cardo liegt lateral von der Basis der hinteren Tentorialarme an der ventralen Kopfkapselwand. Er inseriert lateral an der Cardobasis.

M 7: Der Adduktor des Cardo entspringt an der Außenseite der Basis des hinteren Tentorialarmes. Er inseriert medial an der Basis des Cardo.

M 8: Der Adduktor des Stipes entspringt am hinteren Tentorialarm dorsal von M 7 und inseriert medial an der Basis des Stipes.

M 9: Der Abduktor des Palpus (ventraler Abduktor) entspringt ventral an der Innenseite des Stipes und inseriert lateral an der Basis des ersten Palpengliedes.

4.4. Labium (Abb. 3)

4.4.1. Allgemeines

Das Labium gliedert sich in Praementum, ein (semimembranöses) Mentum und das Submentum. Das Submentum ist in seinem hinteren Abschnitt nicht von der Kopfkapsel abgegrenzt. Das Praementum ist mit kleinen, nur passiv beweglichen, zweigliedrigen Palpen ausgestattet. Apikal finden sich zwei nach vorn, ventral zwei lateralwärts gerichtete Borsten. An seinem Hinterrand geht das breite Submentum in die Gularregion über. Die Grenze wird durch die weit voneinander getrennten hinteren Tentorialgruben markiert.

4.4.2. Muskulatur (Abb. 3, 7)

M 10: Der ventrale Retraktor des Praementum entspringt medial an der Basis des hinteren Tentorialarmes und inseriert paramedian am Hinterrand des Praementum.

M 11: Der dorsale Retraktor des Praementum, ein zweibündeliger Muskel, entspringt über M 10 am hinteren Tentorialarm. Er inseriert mit zwei Köpfen an der dorsalen Wand des Labium.

Ein medianer ventraler Retraktor des Praementum fehlt bei *Haliplus*. Desgleichen fehlen Palpenmuskeln.

5. Nahrungskanal und dessen Muskulatur

5.1. Praeoralhöhle (Abb. 6, 7—11)

Die auffallend langgestreckte Praeoralhöhle (Cibarium) ist in ihrem vorderen Abschnitt sehr breit und flach, wird nach hinten zu allmählich schmäler, um sich kurz vor der morphologischen Mundöffnung stark zu verengen. Der Querschnitt der Praeoralhöhle nimmt nach hinten zu eine flach V-förmige Gestalt an.

5.1.1. Clypeolabrum, allgemeines

Das Labrum ist — wie auch von der Larve von *Orectochilus* bekannt (Noars 1956) — zumindest sehr stark in Reduktion begriffen. Es läßt sich, wie schon erwähnt (3.1.), nicht vom Clypeus abgrenzen. Auch die Grenze zwischen Frons und Clypeus läßt sich anhand des Skeletes nicht feststellen. Laut Snodgrass (1935) sind jedoch die vor dem Frontalganglion gelegenen dorsalen Dilatatoren des Cibarium dem Clypeus zuzuordnen, die dahinter gelegenen dorsalen Dilatatoren des Pharynx aber der Frons. So ergibt die gedachte Linie zwischen den beiden Muskelgruppen einen Anhaltspunkt für die Ausdehnung der beiden Partien. Auffallend ist die starke Längenausdehnung des Clypeolabrum.

5.1.2. Muskulatur (Abb. 2, 7—9)

M 12 und **13**: Die beiden ersten Paare von dorsalen Dilatatoren des Cibarium sind kräftig ausgebildet und entspringen nebeneinander am Clypeus. Sie inserieren medial bzw. lateral am Epipharynx.

M 14—20: Diese paarigen Muskeln entspringen hintereinander am Clypeus. Ihre Insertionsstellen am Epipharynx sind einander angenähert. Zwischen den Muskeln 14—19 sowie hinter M 19 finden sich paarige Kompressormuskeln des Cibarium, die median an einer längsverlaufenden Sehne entspringen.

5.1.3. Hypopharynx (Abb. 7, 8, 9)

Ob es sich bei der Aufwölbung der Dorsalseite der Mentalregion um einen echten, mit dem Labium verschmolzenen Hypopharynx handelt, ist fraglich. Nach RUHNAU (1986b) handelt es sich vermutlich um eine sekundäre Bildung. Ähnliche Bildungen finden sich bei gewissen Carabidae, *Trachypachus* und verschiedenen Hydradephaga (RUHNAU 1986b).

5.2. Pharynx und Oesophagus (Abb. 7, 12, 13)

5.2.1. Allgemeines

Unmittelbar hinter der morphologischen Mundöffnung ist der Pharynx U-förmig, nimmt dann jedoch eine sechsstrahlige Gestalt an. Im hinteren Abschnitt des Kopfes schließt sich der Oesophagus an den Pharynx an.

5.2.2. Muskulatur (Abb. 2, 3, 7, 12, 13)

M 21 und **22**: Diese beiden, ungefähr parallel verlaufenden Paare von Muskeln entspringen am Vorderrand der Frons und inserieren dorsolateral, an der Grenze von Praepharynx und Pharynx. Sie sind sehr wahrscheinlich dem M. retractor anguli oris von SNODGRASS homolog.

M 23: Der Ursprung dieses Muskels ist gegenüber den Ursprüngen von M 21 und M 22 etwas seitwärts und nach hinten versetzt. Seine Insertionsstelle liegt dorsocaudal von derjenigen von M 21 und M 22.

M 24—27: Diese dorsalen Dilatatoren inserieren hintereinander am Pharynx und ziehen schräg nach hinten zur dorsalen Wand der Kopfkapsel.

M 28—33: Die Ursprünge dieser ventralen Dilatatoren liegen auf der Basis des dorsalen Tentorialarmes. Sie inserieren hintereinander ventrolateral am Pharynx.

M 34: Dieser zweiköpfige Muskel entspringt ventrolateral in unmittelbarer Nähe des Hinterhauptsloches oder etwas weiter vorn. Er inseriert lateral, etwa auf halber Höhe des Pharynx.

Hinter dem Cerebralganglion gelegene dorsale Dilatatoren fehlen. Der Pharynx ist mit einer kräftigen Ringmuskulatur ausgestattet. In seinen Längsfalten ziehen Längsmuskeln. Im Bereich des Oesophagus ist lediglich eine schwach entwickelte Ringmuskulatur vorhanden.

6. Nahrungsaufnahme

Die Larve von *Haliplus lineatocollis* ernährt sich von fädigen Grünalgen. Der Algenfaden wird vom ersten Beinpaar einerseits mit dem Tibiallobus — der durch ein kräftiges Borstenpaar in seiner Wirkung verstärkt wird — umschlossen, andererseits mit dem Tarsus und der Klaue. Nachdem zunächst der Algenfaden durch die mit Sinnesfeldern ausgestatteten Maxillen und dem Labium geprüft wird, durchbohrt die Larve mit den Mandibel-Spitzen die Zellwand der Algenzellen und saugt den Zellinhalt aus (SEEGER 1971).

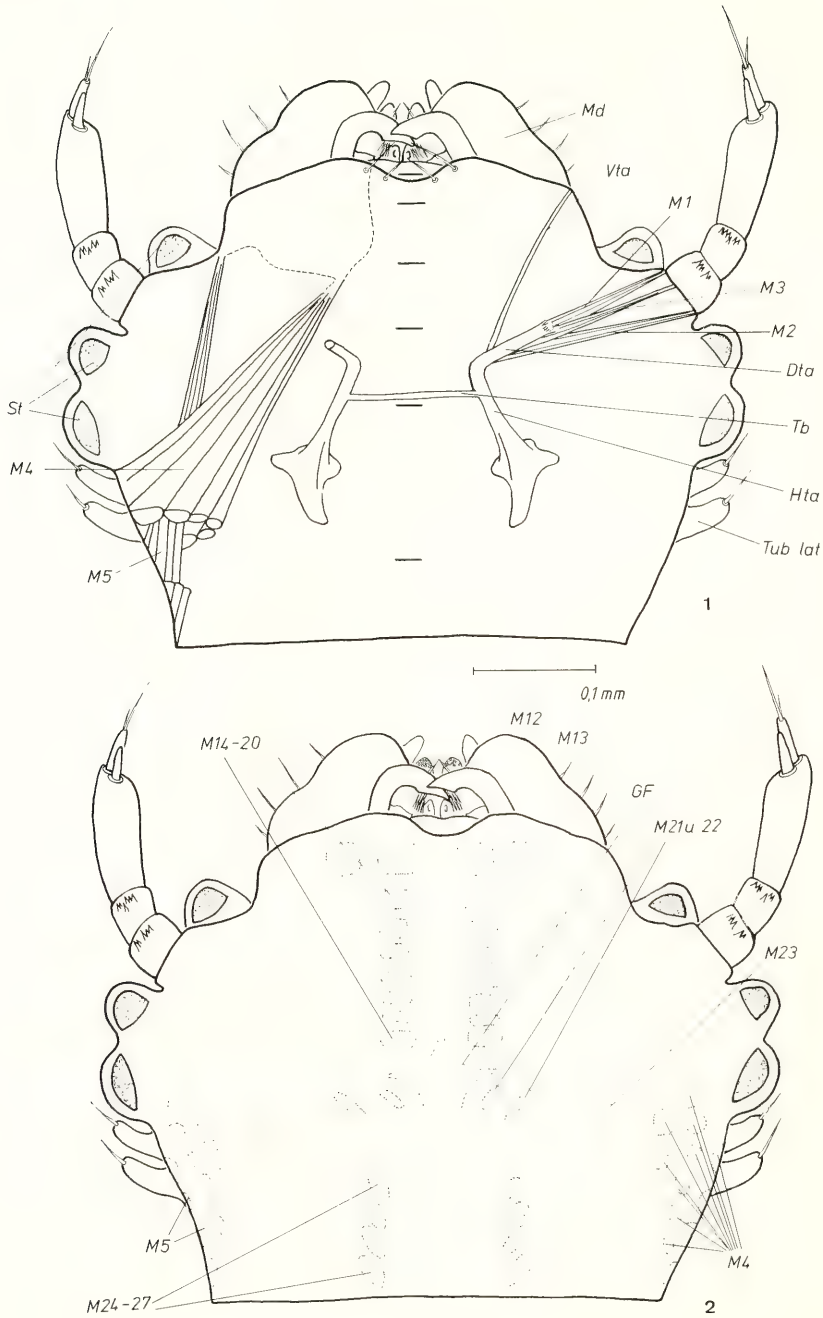


Abb. 1—2 Kopf der Larve von *Haliplus lineatocollis* Mrsh. von dorsal. — 1. Mandibel- und Antennenmuskeln; Tentorium. (Die Markierungen in der Zeichnung geben die Lage der auf Abb. 8—13 dargestellten Querschnitte an.) — 2. Ansatzstellen der praepharyngealen und pharyngealen Muskeln sowie der Mandibelmuskeln; Frontalganglion (GF) gepunktet.

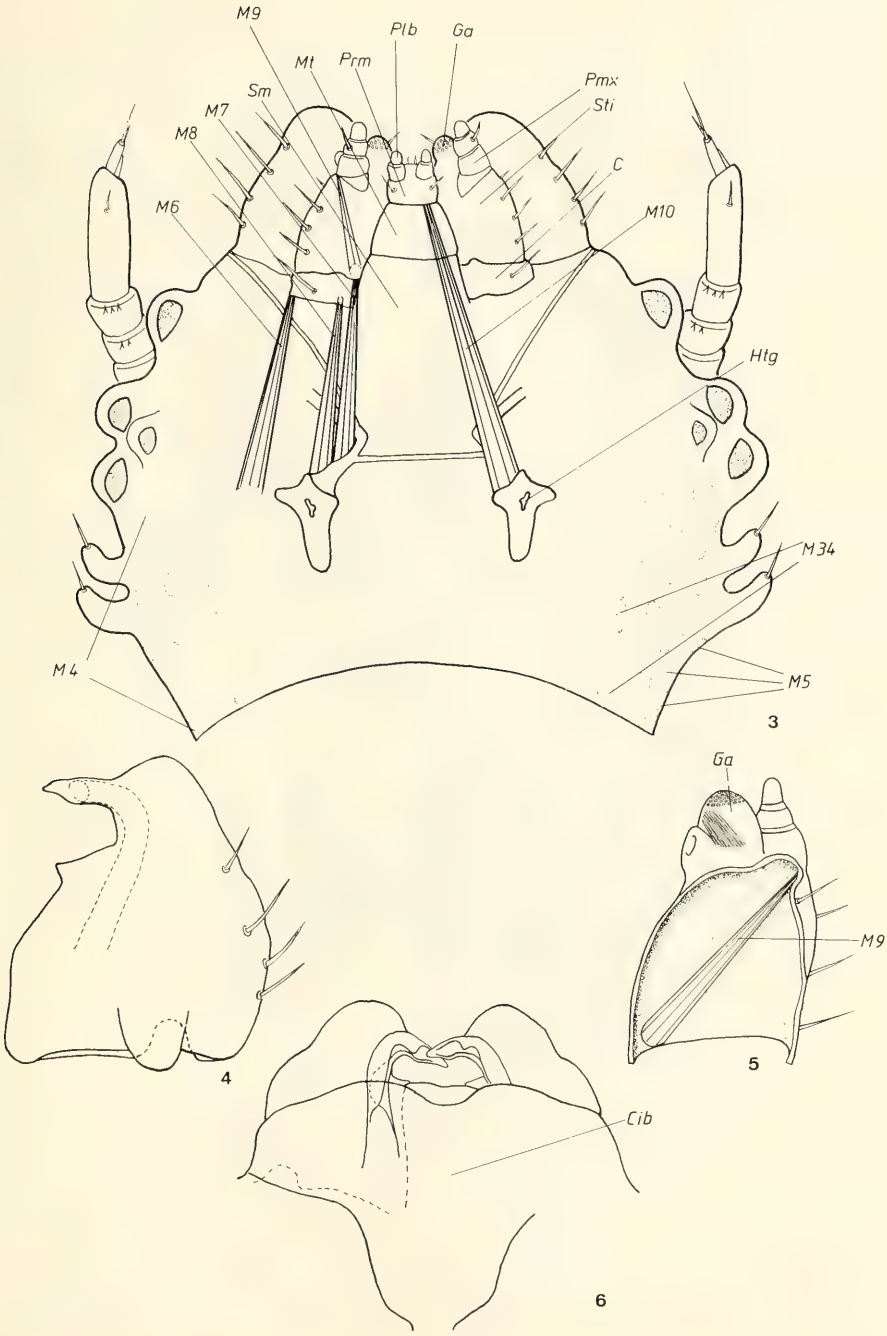


Abb. 3—6 Kopf von ventral; einige Mundwerkzeuge. — 3. Muskulatur von Maxille und Labium; Ansatzstellen der Mandibelmuskeln sowie von M 34 gepunktet. — 4. Mandibel von ventral, — 5. Maxille von dorsal, angeschnitten; — 6. Mandibeln, Praepharynx.

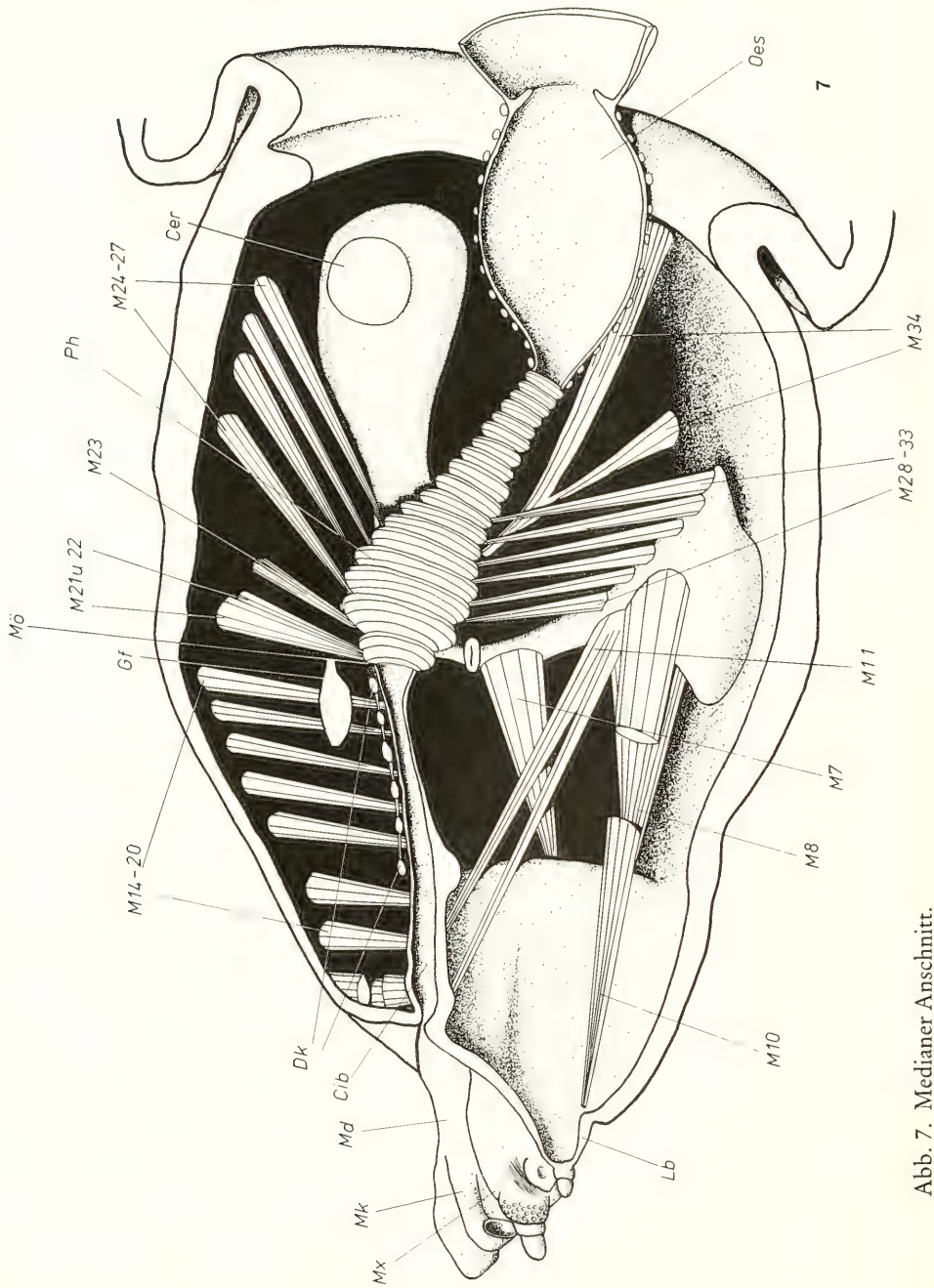
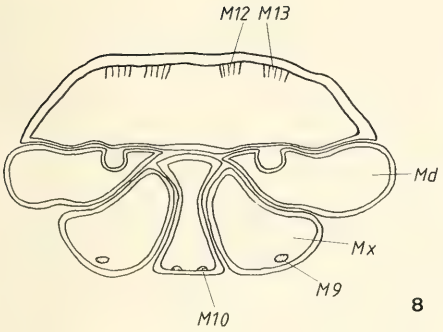
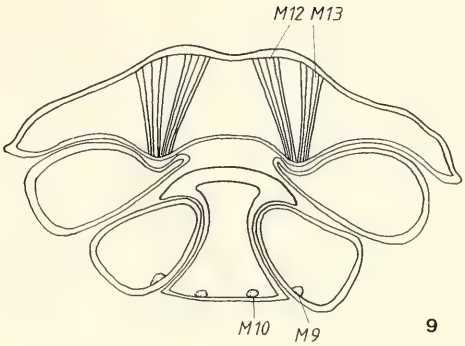
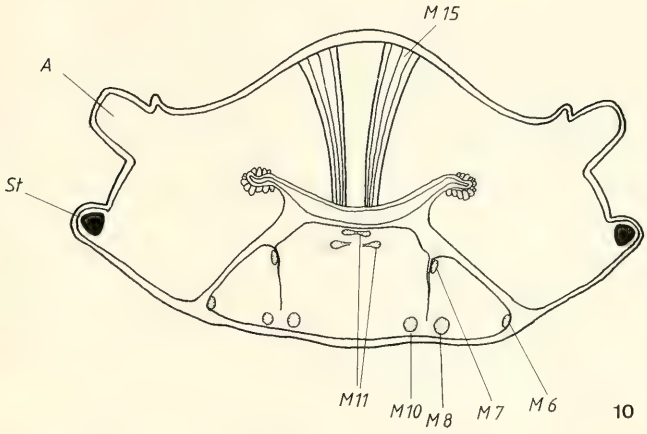


Abb. 7. Medianer Anschnitt.







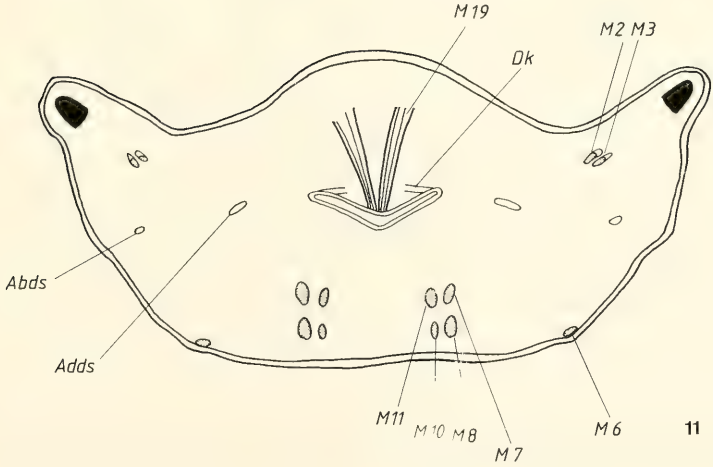
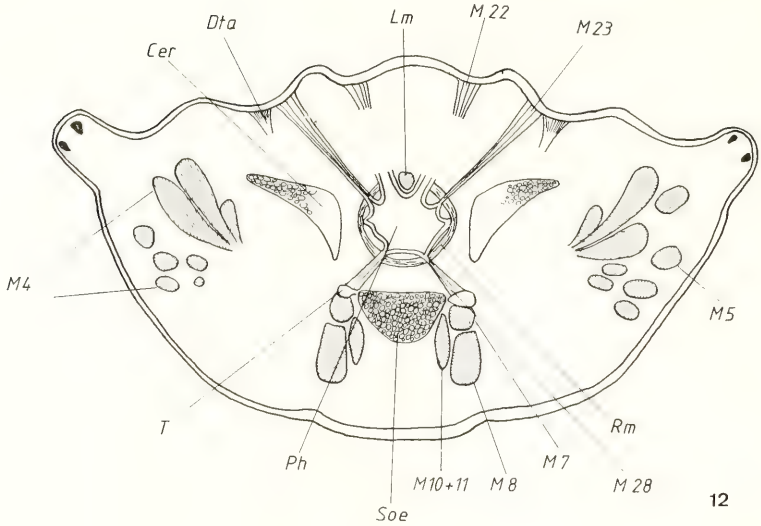


Abb. 8—11. Querschnitte durch den Kopf. (Die Lage der Schnitte ist durch die Striche in Abb. 1 markiert.) — 8—9. Clypeolabrum, Mandibel und Labium; — 10. Querschnitt auf Höhe des ersten Stemma, — 11. Querschnitt auf Höhe von M 19.



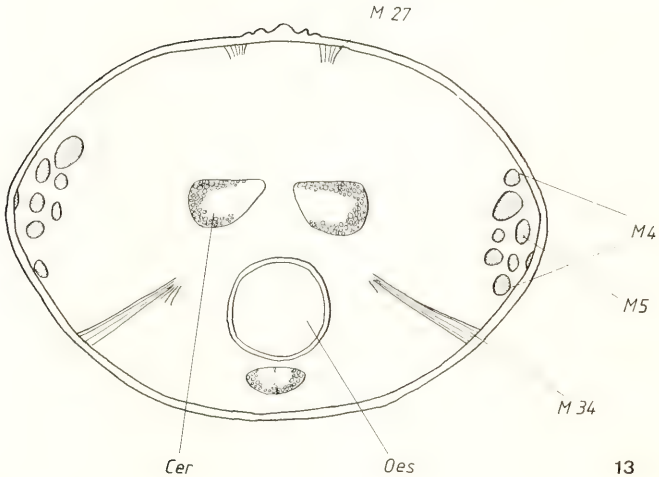


Abb. 12—13. Querschnitte. — 12. Querschnitt kurz hinter der Mundöffnung, — 13. Querschnitt im Bereich des Oesophagus.

Der durch eine Einfaltung gebildete Mandibelkanal ist in seinem mittleren Abschnitt völlig geschlossen. Im Bereich der auffallend herausragenden Mandibel-Spitze weist er einen kurzen Spalt auf. Wo die Dorsalseite der Mandibel vom Clypeolabrum überdeckt wird, öffnet sich der Kanal dorsal in eine proximal immer flacher werdende Rinne. Der ventrale Vorderrand des Clypeolabrum ist sehr genau an die Konturen der Mandibel-Oberseite und des Hypopharynx bzw. der dorsalen Wand des Labium angepaßt (Abb. 8, 9), so daß ein wirksamer Verschluß der Praeoralhöhle entsteht. Durch Kontraktion der genau über obengenannter Rinne am Epipharynx inserierenden Muskeln 12 und 13 kann

so ein wirksamer Sog erzeugt werden. Im weiteren wird die aufgenommene Nahrungsflüssigkeit durch aufeinanderfolgende Kontraktionen der Dilatatoren im Wechselspiel mit den dorsalen Kompressoren des Cibarium und der Ringmuskulatur des Pharynx und Oesophagus befördert.

7. Diskussion

Die Dorsalseite des Kopfes der Larve von *Haliplus lineatocollis* ist insbesondere durch die starke Längenausdehnung der Clypeolabralregion geprägt. Die mit der saugenden Ernährungsweise zu erklärende Vermehrung der praepharyngealen Dilatatoren und insbesondere deren Anordnung in Längsreihen stehen hiermit in direktem Zusammenhang. Eine ähnliche Anordnung der praepharyngealen Dilatatoren und die entsprechende Längenausdehnung der Clypeolabralregion findet sich auch bei den Larven der Gyrinidae (Noars 1956, Bitsch 1966). Die kurze Clypeolabralregion der Dytiscidae steht im Einklang mit deren kurzen aber breiten Praepharynx und einer entsprechenden Anordnung der zugehörigen Muskeln (Speyer 1922, De Marzo 1979). Sowohl die stark verlängerte Clypeolabralregion der Haliplidae und Gyrinidae als auch die breite der Dytiscidae können gegenüber der insgesamt wenig ausgedehnten Clypeolabralregion der Carabidae (Bitsch 1966, Tröster 1983) als abgeleitet gelten.

Die Hinterhauptsregion der Larven der Haliplidae erscheint verkürzt. Damit in Einklang stehen das stark an das Hinterhauptsloch angenäherte Cerebralganglion und das Fehlen von hinter dem Cerebralganglion gelegenen Dilatatoren. Wiederum besteht eine weitgehende Übereinstimmung mit den Gyrinidae. Die Dytiscidae besitzen dagegen eine ganze Reihe von hinter dem Gehirn gelegenen Dilatatoren (Speyer 1922, De Marzo 1979).

Auf der Ventralseite des Kopfes fallen die ausgedehnte Submentogularregion und die weit auseinanderliegenden hinteren Tentorialgruben auf. Bemerkenswert ist, daß bei der Larve von *Noterus* die ebenfalls weit auseinanderliegenden hinteren Tentorialgruben fast unmittelbar an das Hinterhauptsloch angrenzen, also extrem weit nach hinten verlagert sind (Ruhnau 1986a, b). Dagegen liegen sie bei den Larven der Carabidae (Bitsch 1966, Tröster 1983) sowie bei den Larven der anderen Hydradephagen-Familien (Speyer 1922, Bitsch 1966, Bertrand 1972, Ruhnau 1986b) zumindest bis zur Mitte des Kopfes vorgeschoben. Ebenso fällt bei diesen Gruppen (bei den Larven der Dytiscidae weniger ausgeprägt; *Loricera* bildet nach Tröster innerhalb der Carabidae eine Ausnahme) eine schmale Submentogularregion auf. Die Lage der hinteren Tentorialgruben bei den Haliplidae und Noteridae kann vermutlich als abgeleitet gelten. Mit Sicherheit abgeleitet ist die Lage der hinteren Tentorialgruben bei den Noteridae.

Als Synapomorphie der Dytiscidae, Hygrobiidae und Amphizoidae kann nach Ruhnau (1986b) die Ausbildung von caudalen Tentorialarmen sowie die Verlagerung der Tentorialbrücke hinter die hinteren Tentorialgruben gewertet werden.

Der physiologische Mund (Eingang des Praepharynx) ist offen, wie bei den Carabidae (Tröster 1983), den Amphizoidae, Hygrobiidae und *Copelatus* (Bertrand 1972) und den Gyrinidae außer *Orectochilus* (Noars 1956). Die Verfalzung der Mundränder bei den Dytiscidae außer *Copelatus* (De Marzo 1979) kann als abgeleitetes Merkmal dieser Gruppe gelten.

Die Viergliedrigkeit der Antenne entspricht der Situation bei anderen Adephagenlarven. Lediglich bei den Dytiscidae kommen sekundäre Vermehrungen der Gliederzahl sowie Reduktionen des Endgliedes vor (Bertrand 1972). Der Besitz eines Anhangsgliedes muß

ebenfalls als ursprünglich gewertet werden, da es sich auch bei verschiedenen Carabidae, *Trachypachus, Amphizoa, Hygrobia* und verschiedenen Dytiscidae findet (VAN EMDEN 1942, LINDROTH 1960, BERTRAND 1972). Der Verlust des Anhangsgliedes bei verschiedenen Vertretern der Carabidae und Dytiscidae, den Gyrinidae und Noteridae ist wohl mehrfach konvergent erfolgt.

Die gedrungenen, an ihrer Basis breiten Mandibeln zeigen eine gewisse Ähnlichkeit mit den Mandibeln der *Noterus*-Larve. Deren Mandibeln weisen wie die von *Haliplus* auf ihrer Medialseite einen retinaculumähnlichen Fortsatz auf und sind wie diese recht kurz und plump. Der Saugkanal fehlt bei *Noterus,* jedoch ist nach RUHNAU (1986b) bei *Canthydrus* und *Hydrocanthus* ein kurzer Kanal vorhanden. Anders als bei den Gyrinidae und Dytiscidae mündet der Mandibel-Kanal in Anpassung an die Algennahrung in einer vom Mandibel-Körper deutlich abgehobenen, kanülenartigen Spitze.

Die Maxille der Larven der Haliplidae ist wie die der Noteridae (RUHNAU 1986b) und Gyrinidae (NOARS 1956) mit einem breiten, wohlausgebildeten Cardo ausgestattet, während der Cardo bei den Larven der Amphizoidae, Hygrobiidae und Dytiscidae sehr stark zur Reduktion neigt. Nach RUHNAU (1986b) besitzen Haliplidae, Noteridae und Gyrinidae keinen Stipesabduktor während den Amphizoidae, Hygrobiidae und Dytiscidae der Cardoadduktor fehlt. Beide Merkmale wertet er als Synapomorphien der betreffenden Gruppen. Der Stipes ist mit einem dreigliedrigen Palpus und einer Galea — die jedoch mit dem Stipes verwachsen ist — ausgestattet. Eine Lacinia fehlt oder ist zumindest stark reduziert. Der dreigliedrige Palpus stellt wohl ein abgeleitetes Grundplanmerkmal der Haliplidae dar. Bei *Peltodytes* finden sich nur noch zwei Palpenglieder (JABOULET 1960). Alle übrigen Hydradephagenlarven besitzen viergliedrige Maxillartaster (BERTRAND 1972). Ebenfalls als gemeinsames abgeleitetes Merkmal der Haliplidae kann die mit dem Stipes verwachsene Galea betrachtet werden. Als ursprünglich für die Adephaga muß eine zweigliedrige Galea angenommen werden, wie man sie bei den Larven der Carabidae, Amphizoidae, Gyrinidae, Noteridae und vieler Dytiscidae antrifft (BALFOUR-BROWNE 1940, VAN EMDEN 1942, BERTRAND 1972). Die Beurteilung der Reduktion der Lacinia ist schwierig. Es ist unklar, ob es sich bei den Innenloben der Maxillen verschiedener Carabidae (zum Beispiel *Agonum, Molops*), verschiedener Dytiscidae (*Copelatus,* Laccophilinae, ein Teil der Colymbetinae) und der Gyrinidae tatsächlich um echte Lacinien handelt. Völlig reduziert ist die Lacinia bei *Trachypachus* (LINDROTH 1960), bei zahlreichen Carabidae (VAN EMDEN 1942), zahlreichen Dytiscidae, sowie bei den Amphizoidae, Hygrobiidae und Noteridae (BERTRAND 1972).

Am Labium fällt die breite und langausgezogene Submentalregion auf. Die Labialpalpen sind sehr kurz und stummelförmig, ähnlich wie bei den Larven der Noteridae. Die Palpen bewegende Muskeln — die bei den Gyrinidae und Dytiscidae noch vorhanden sind (ANDERSON 1936) — fehlen. Der mediane Retraktormuskel des Praementum ist bei *Haliplus lineatocollis* reduziert, nach RUHNAU (1986b) jedoch bei *Peltodytes* und allen übrigen Hydradephagen-Familien vorhanden. RUHNAU wertet die Präsenz eines dritten labialen Retraktormuskels als Synapomorphie der Hydradephaga. Der Verlust des Muskels bei der Gattung *Haliplus* wird von RUHNAU folgerichtig als sekundär eingestuft. Ein dritter Retraktormuskel fehlt den Cicindelidae (ANDERSON 1936) und allen Carabidae soweit untersucht (DAS 1937, DORSEY 1943, TRÖSTER 1983).

8. Literatur

ANDERSON, W. H. (1936): A comparative study of the labium of coleopterous larvae. — Smithson. misc. Collns (95) **13**: 1—29; Washington.

BALFOUR-BROWNE, F. (1940): An outline of the habits of the water-beetle *Noterus capricornis* Herbst (Coleoptera). — Proc. r. ent. Soc. Lond. (A) **15**: 105—112; London.

BERTRAND, H. (1923): Larve et nymphe d'*Haliplus lineatocollis* Marsh. (Coleopt.). — Annls Soc. ent. Fr. **92**: 323—338; Paris.

— (1928): Les larves et nymphes des Dytiscides, Hygrobiides et Haliplides. — Encycl. ent. (A) **10**: 1—366; Paris.

— (1972): Larves et nymphes des Coléoptères aquatiques du globe. — 804 pp.; Abbeville (F. Paillart).

BITSCH, J. (1966): L'évolution des structures céphaliques chez les larves des Coléoptères. — Annls Soc. ent. Fr. (N. S.) **2**: 255—324; Paris.

DAS, G. M. (1937): The musculature of the mouth-parts of insect larvae. — Q. J. microsc. Sci. **80**: 39—80; London.

DE MARZO, L. (1979): Studi sulle larve dei Coleotteri Ditiscidi. X. Anatomia e funzionamento dell'apparato succhiante cibario-faringeo in alcune forme larvali delle subff. Dytiscinae, Colymbetinae, Laccophilinae e Hydroporinae. — Entomologica Bari **15**: 5—72; Bari.

DORSEY, C. K. (1943): The musculature of the labrum, labium and pharyngeal region of adult and immature Coleoptera. — Smithson. misc. Collns **103** (7): 1—42; Washington.

EMDEN, F. I. VAN (1942): A key to the genera of larval Carabidae (Coleoptera). — Trans. r. ent. Soc. Lond. **92**: 1—99; London.

JABOULET, M.-C. (1960): Contribution à l'étude des larves d'Haliplides. — Trav. Lab. Zool. Fac. Sci. Dijon **31**: 1—17; Dijon.

KÉLER, S. VON (1963): Entomologisches Wörterbuch. — 3. Aufl., 679 pp.; Berlin.

LINDROTH, C. H. (1960): The larvae of *Trachypachus* Mtsch., *Gehringia* Darl. and *Opisthius* Kby. (Col. Carabidae). — Opusc. ent. **25**: 30—42; Lund.

NOARS, R. (1956): Contribution à la connaissance de la larve d'*Orectochilus villosus* Müll. (Coléoptères, Gyrinides). — Trav. Lab. Zool. Fac. Sci. Dijon **17**: 1—32; Dijon.

RUHNAU, S. (1986a): Zur Morphologie und Biologie der praeimaginalen Stadien des Wasserkäfers *Noterus crassicornis* (Müller, 1776) (Coleoptera, Hydradephaga, Noteridae). — Unveröffentl. Dipl.-Arb., Fakultät f. Biol., Universität Tübingen: 99 pp.; Tübingen.

— (1986b): Phylogenetic relations within the Hydradephaga (Coleoptera) using larval and pupal characters. — Ent. basiliensia, Hydradephagen-Symposium (in Druck); Basel.

SEEGER, W. (1971): Morphologie, Bionomie und Ethologie von Halipliden, unter besonderer Berücksichtigung funktionsmorphologischer Gesichtspunkte (Haliplidae; Coleoptera). — Arch. Hydrobiol. **68** (3): 400—435; Stuttgart.

SNODGRASS, R. E. (1935): Principles of insect morphology. — 667 pp.; New York & London (Mc Graw-Hill).

SPEYER, W. (1922): Die Muskulatur der Larve von *Dytiscus marginalis* L.. Ein Beitrag zur Kenntnis des Insektenkörpers. — Z. wiss. Zool. **119**: 423—492; Leipzig.

TRÖSTER, G. (1983): Beiträge zur Kenntnis des Skeletts und der Muskulatur des Kopfes der Larve von *Pterostichus nigrita* (Paykull 1790). — Unveröffentl. Dipl.-Arb., Fakultät f. Biol., Universität Tübingen, 40 pp.; Tübingen.

WEBER, H. (1954): Grundriß der Insektenkunde. — 3. Aufl., 428 pp.; Stuttgart (G. Fischer).

Anschrift des Verfassers:

Dr. ROLF BEUTEL, Institut für Biologie III, Lehrstuhl für Zoologie, Auf der Morgenstelle 28, D-7400 Tübingen 1.

ISSN 0341-0145
Schriftleitung: Dr. Wolfgang Seeger, Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1
Gesamtherstellung: Gulde-Druck GmbH, D-7400 Tübingen 1

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde
Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 391	21 S.	Stuttgart, 1. 9. 1986

Die Land-Isopoden (Oniscidea) Syriens und des Libanon. Teil I*)

The Terrestrial Isopods (Oniscidea) of Syria and Lebanon. Part I

Von Helmut Schmalfuss, Stuttgart

Mit 35 Abbildungen und 1 Tabelle

SMITHSONIAN
APR 20 1987
LIBRARIES

Summary

This paper treats the terrestrial isopods (Oniscidea) known from Syria and Lebanon, with the exception of the families Porcellionidae and Armadillidiidae, which will be dealt with in a second part. 23 species are treated, new material is recorded for 10 species, *Koweitoniscus tamei* and *Parcylisticus pugionifer* are reported for the first time from Syria, and *Chaetophiloscia kinzelbachi* **nov. spec.**, *Armadillo platypleon* **nov. spec.**, and *Parcylisticus pugionifer syriacus* nov. subspec. are described and figured.

Zusammenfassung

Die vorliegende Publikation behandelt die nunmehr aus Syrien und dem Libanon bekannten Land-Isopoden (Oniscidea), mit Ausnahme der Familien Porcellionidae und Armadillidiidae, die in einem 2. Teil abgehandelt werden sollen. 23 Arten werden angeführt, von 10 Arten werden neue Funde gemeldet, *Koweitoniscus tamei* und *Parcylisticus pugionifer* werden erstmals aus Syrien nachgewiesen. *Chaetophiloscia kinzelbachi* **nov. spec.**, *Armadillo platypleon* **nov. spec.** und *Parcylisticus pugionifer syriacus* nov. subspec. werden beschrieben und abgebildet.

I. Einleitung

Anläßlich einer Reihe von zoologischen Exkursionen in den Vorderen Orient haben Prof. R. Kinzelbach und seine Mitarbeiter ein umfangreiches Isopoden-Material gesammelt. Diese Aufsammlungen wurden mir zur Bearbeitung überlassen und befinden sich nun im Besitz des Staatlichen Museums für Naturkunde Stuttgart. Da zur Bestimmung dieses Materials die bisher aus dem behandelten Gebiet bekannte Isopoden-Fauna revidiert

*) Ergebnisse der Reisen von R. Kinzelbach im Vorderen Orient Nr. 35.

werden mußte, und das untersuchte Material eine Anzahl von neuen Arten und Gebiets-Neunachweisen enthält, habe ich dies zum Anlaß genommen, eine Gesamtdarstellung der Land-Isopoden Syriens und des Libanon zu verfassen (Tab. 1.). Teil I dieser Darstellung enthält die Familien Ligiidae, Trichoniscidae, Olibrinidae, Berytoniscidae, Philosciidae, Platyarthridae, Trachelipidae, Cylisticidae, Eubelidae und Armadillidae, während die Porcellionidae und die Armadillidiidae in Teil II behandelt werden sollen.

Für die geographischen Angaben werden die Umschreibungen auf der Autokarte „Naher Osten", 1:2000000 von FREITAG & BERNDT (Wien), zugrunde gelegt. Lokalitäten, die auf dieser Karte nicht eingetragen sind, werden in *Anführungszeichen* in der Originalschreibweise der Literatur-Angaben oder der Fundort-Etiketten wiedergegeben.

Herrn Prof. R. KINZELBACH (Darmstadt) und seinen Mitarbeitern danke ich für die Überlassung dieser hochinteressanten Aufsammlungen, Herrn Dr. H. DALENS (Toulouse) für die Ausleihe von VANDELschem Typen-Material.

Abkürzungen: SMNS + Nr. = Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart + Isopoden-Sammlungs-Nummer; *MNHNParis* = Muséum National d'Histoire Naturelle Paris; *leg. K.* = leg. KINZELBACH et alii.

II. Bisheriger Erforschungsstand

Die ersten Isopoden aus dem behandelten Gebiet wurden von AUDOUIN (1826) publiziert. Da sich diese Publikation auf Material aus Syrien und Ägypten bezieht, in den Art-Beschreibungen jedoch keine Fundort-Angaben gemacht werden, läßt sich nicht ermitteln, welche der behandelten Arten in Syrien gesammelt worden sind.

Später haben sich ROUX (1829), BRANDT (1833), C. L. KOCH (1847), BUDDE-LUND (1885), DOLLFUS (1887, 1892, 1894), RICHARDSON-SEARLE (1926), MONOD (1931) und VANDEL (1955) mit Isopoden-Material aus Syrien und dem Libanon beschäftigt. Da der Libanon vor 1920 kein selbständiger Staat, sondern ein Teil Syriens war, bleibt bei manchen der älteren Angaben unsicher, ob sie sich auf das Gebiet des heutigen Staates Libanon oder auf Syrien in seinen heutigen Grenzen beziehen.

Die hier zugrunde liegenden Aufsammlungen enthalten einige neue Arten und einige interessante Neunachweise für das behandelte Gebiet. Jedoch ist damit die Land-Isopoden-Fauna Syriens und des Libanon mit Sicherheit noch nicht vollständig erfaßt, da zum Beispiel mit Ausnahme von *Ligia italica* noch kein Material von der Meeresküste vorliegt. Mit großer Wahrscheinlichkeit sind von dort noch Vertreter der Gattungen *Tylos, Stenoniscus, Halophiloscia, Armadilloniscus* und andere zu erwarten. In Anbetracht der Tatsache, daß diese Gebiete in näherer Zukunft aus politischen Gründen für eine biologische Erforschung unzugänglich sein werden, ist die vorliegende Übersicht als eine zusammenfassende Darstellung des derzeitigen Kenntnisstandes über diese Region zu verstehen.

III. Artenliste

Ligiidae

1. *Ligia italica* Fabricius, 1798

Lygia italica: ROUX 1828 (keine Seitennumerierung).
Ligia italica: MONOD 1931: 410.

Fundortangaben: „Syrie" (ROUX 1828); Libanon: Saïda (MONOD 1931).

Gesamtverbreitung: Die Art besiedelt die Küsten des Schwarzen Meeres, des Mittelmeeres und der Atlantischen Inseln (Azoren, Madeira, Kanaren).

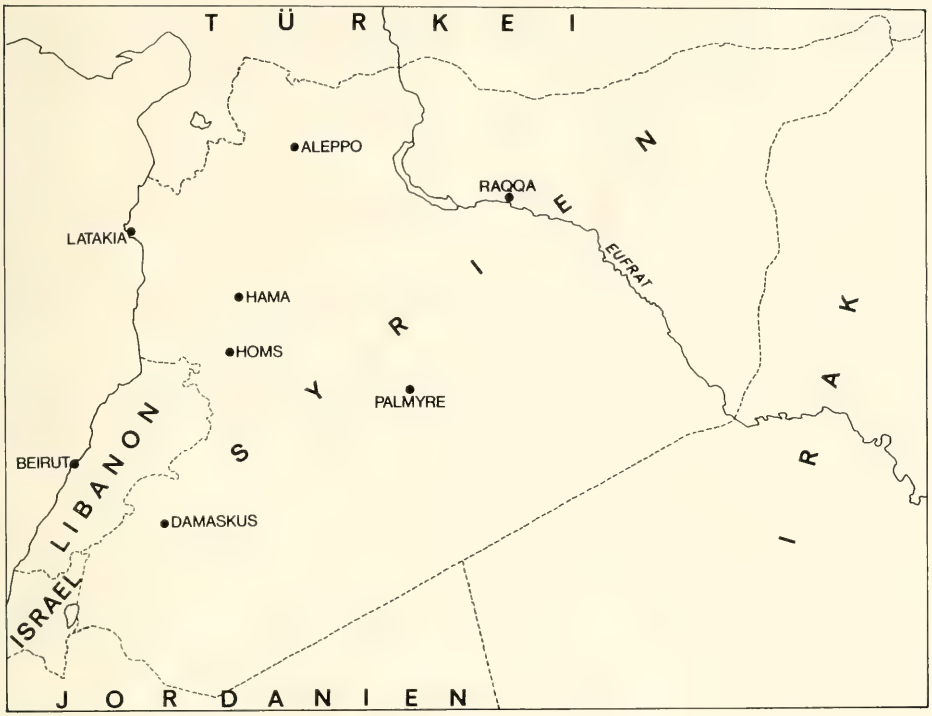


Abb. 1. Karte des behandelten Gebietes.

Trichoniscidae

2. *Libanonethes proboscifer*us Vandel, 1955

*Libanonethes proboscifer*us: VANDEL 1955: 459.

Fundortangaben: Libanon: N Beirut („Grotte de Ghita", „Plage Maxwell", „Le Dortoir"); zwischen Beirut und Tripoli („Grotte de Amchite") (VANDEL 1955).

Gesamtverbreitung: Die Art wurde inzwischen auch auf der südostägäischen Insel Kasos gefunden (leg. PIEPER & SCHMALFUSS 1982 und 1983, SMNS 1447, 1969, 2039), so daß anzunehmen ist, daß auch die dazwischenliegende Südwest-Türkei besiedelt wird.

3. *Libanoniscus* spec.

Libanoniscus sp. ?: VANDEL 1955: 463.

Fundortangaben: Libanon: „Grotte de Dahr el Aïn" bei Tripoli (VANDEL 1955).

Gesamtverbreitung. Die Form, die VANDEL mangels guterhaltenen Materials nicht artlich benannt hat, ist nur aus der genannten libanesischen Höhle bekannt.

4. *Trichoniscus coiffaiti* Vandel, 1955

Trichoniscus coiffaiti: VANDEL 1955: 466.

Fundortangaben: Libanon: „Grotte de Dahr el Aïn" bei Tripoli; „Grotte de Ghita" N Beirut; „Le Chaos"; „Le Bouchon"; „Le Dortoir"; „Plage Maxwell"; „Grotte d'Antelias" bei Beirut (VANDEL 1955).

Gesamtverbreitung: Nur aus dem Libanon bekannt.

5. *Trichoniscus pusillus provisorius* Racovitza, 1908

Trichoniscus pusillus provisorius: VANDEL 1955: 465.

Fundortangaben: Libanon: Libanon-Gebirge, 5 Fundorte zwischen 1400 und 1800 m; Hermon-Massiv (= Jebel ech Cheikh), 2 Fundorte, 1350 und 1400 m; Bekaa-Ebene, „Grotte de Birket" bei Aanjar (VANDEL 1955).

Gesamtverbreitung: West- und Süd-Europa, Nord-Afrika, Vorderasien.

Anmerkung: Die Art ist im Libanon wie in anderen mediterranen Gebieten (zum Beispiel Griechenland) auf Gebirge und Höhlen beschränkt. Die von VANDEL gemeldeten libanesischen Tiere sind alle teilweise oder völlig depigmentiert.

6. *Haplophthalmus danicus* Budde-Lund, 1885

Haplophthalmus danicus: VANDEL 1955: 468.

Fundortangabe: Libanon: Bekaa-Ebene, „Grotte de Birket" bei Aanjar (VANDEL 1955).

Gesamtverbreitung: Europa, Nordafrika, Vorderasien.

7. *Haplophthalmus stygivagus* Verhoeff, 1936

Haplophthalmus stygivagus: VANDEL 1955: 472.

Fundortangaben: Libanon: „Grotte de Dahr el Aïn" bei Tripoli (VANDEL 1955).

Gesamtverbreitung: Aus der europäischen Türkei und aus dem Libanon bekannt (cf. STROUHAL 1963: 390), so daß anzunehmen ist, daß die Art auch in Kleinasien vorkommt.

8. *Haplophthalmus unituberculatus* Vandel, 1955

Haplophthalmus unituberculatus: VANDEL 1955: 469.

Untersuchtes Material (erster Nachweis für Syrien): 1 ♀, Syrien NE Halep (= Aleppo), zwischen Mennbidj und Tabqa, leg. K. 9. III. 1980 (SMNS 11144).

Weitere Fundortangaben: Libanon: Libanon-Gebirge, Ksara, 920 m, „caves très profondes de l'Observatoire" (VANDEL 1955).

Gesamtverbreitung: Nur von den hier genannten Fundorten im Libanon und in Syrien bekannt.

Olibrinidae

9. *Adoniscus velox* Vandel, 1955

Adoniscus velox: VANDEL 1955: 482.

Fundortangaben: Libanon: „Grotte de Dahr el Aïn" bei Tripoli (VANDEL 1955).

Gesamtverbreitung: Nur von der libanesischen Typenlokalität bekannt.

Berytoniscidae

10. *Berytoniscus singularis* Vandel, 1955

Berytoniscus singularis: VANDEL 1955: 486.

Fundortangaben: Libanon: „Grotte de Ghita" N Beirut; „Le Dortoir" (VANDEL 1955).

Gesamtverbreitung: Nur von der genannten libanesischen Höhle bekannt.

Philosciidae

11. *Chaetophiloscia cellaria coiffaiti* Vandel, 1955

Chaetophiloscia pseudocellaria coiffaiti: VANDEL 1955: 492.

Fundortangaben: Libanon: „Grotte de Ghita" bei Beirut; „Embaracadère" (VANDEL 1955).

Gesamtverbreitung: Die Art *Chaetophiloscia cellaria* besiedelt die Küstenländer des nördlichen Mittelmeeres. Die von VANDEL als Subspezies betrachtete Form *coiffaiti* ist nur von den genannten libanesischen Fundorten bekannt.

Anmerkung: Es besteht kein Zweifel, daß die aus Griechenland beschriebene *Chaetophiloscia pseudocellaria* als konspezifisch mit *Ch. cellaria* betrachtet werden muß (vergleiche SCHMALFUSS 1975: 35). Die hier behandelte Form *coiffaiti* unterscheidet sich von *cellaria* durch die abweichende Form des I. Pleopoden-Exopoditen. Ob es sich hierbei um eine individuelle Variation, um eine geographische Subspezies oder gar um eine eigenständige Art handelt, kann erst nach der Untersuchung weiterer Serien aus der behandelten Region entschieden werden.

12. *Chaetophiloscia elongata* (Dollfus, 1884)

? *Philoscia elongata:* DOLLFUS 1892: 13; RICHARDSON-SEARLE 1926: 209.
Chaetophiloscia elongata aramensis: VANDEL 1955: 490.

Untersuchtes Material (da sich derzeit nur ♂♂ der Gattung *Chaetophiloscia* sicher bestimmen lassen, wurden Proben, die nur ♀♀ enthielten, nicht berücksichtigt): 24 Ex., Syrien, Homs, leg. K. III. 1977 und III. 1979 (SMNS 11051, 11086, 11102, 11104). — 1 ♂, 2 ♀♀, SW-Syrien, 25 km N Deraa, am Nahr el Harir, leg. K. 25. III. 1977 (SMNS 11056, 11066).

Weitere Fundortangaben: Libanon: „Dahr el Baidar" (VANDEL 1955). Von einem zweiten von VANDEL angeführten Fundort sind nur ♀♀ bekannt, so daß die artliche Bestimmung nicht als gesichert betrachtet werden kann. Ebensowenig können die Angaben von DOLLFUS (1892) und RICHARDSON-SEARLE (1926) für Syrien als sicher betrachtet werden, da nur die männlichen Pleopoden eine gesicherte Bestimmung erlauben, diese aber von den genannten Autoren nicht berücksichtigt wurden.

Gesamtverbreitung: Gesamtes Mittelmeergebiet.

Anmerkungen: Abb. 2 zeigt den Pleopoden-Exopoditen I eines ♀ von *Ch. elongata*, da möglicherweise auch die ♀♀ der *Chaetophiloscia*-Arten an diesem Merkmal unterschieden werden können. ♀♀ von *Ch. elongata* zeigen zumindest bezüglich der nachfolgend beschriebenen Art *Ch. kinzelbachi* nov. spec. Unterschiede in der Gestalt des I. Pleopoden-Exopoditen (vergleiche Abb. 3 und 4).

Ob die von VANDEL (1955) nach einem einzelnen ♂ aufgestellte Subspezies eine Berechtigung hat, kann erst nach der Untersuchung größerer Serien aus dem behandelten Gebiet entschieden werden.

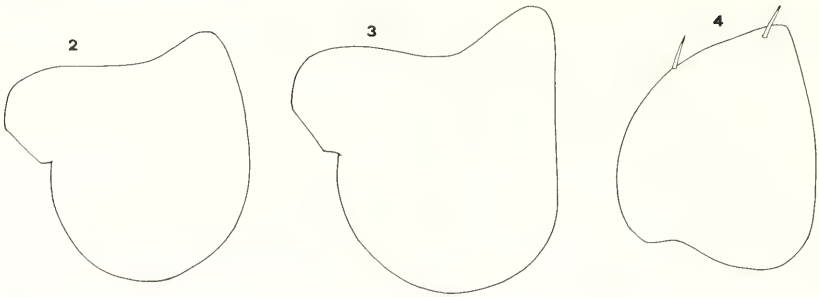


Abb. 2. *Chaetophiloscia elongata*, ♀ 8 mm lang (Homs, SMNS 11102), I. Pleopoden-Exopodit.
Abb. 3—4. *Chaetophiloscia ?kinzelbachi* nov. spec., ♀ 8 mm lang (NE Latakia, SMNS 11146). — 3. I. Pleopoden-Exopodit, — 4. V. Pleopoden-Exopodit.

13. *Chaetophiloscia kinzelbachi* **nov. spec.**

Holotypus: ♂ (5 mm lang), Syrien, NE Latakia, 5 km SW Kfarie (= Kafariya), Macchie, leg. K. 7. III. 1980 (SMNS T210).

Weiteres, möglicherweise zu dieser Art gehöriges Material: 2juv. ♂♂ (3.7 und 3.5 mm lang), 2 ♀♀ (8 mm lang), Funddaten wie Holotypus (SMNS 11146). Da die Zugehörigkeit dieser Tiere zu *Ch. kinzelbachi* nov. spec. nicht gesichert ist, werden diese Exemplare nicht als Paratypen betrachtet.

Färbung: Violettbraun mit gelblichen Muskelflecken wie bei *Ch. cellaria*. Die Färbung variiert jedoch bei allen *Chaetophiloscia*-Arten beträchtlich und kann nicht als diagnostisches Merkmal genommen werden.

Diagnostische Merkmale: Die neue Art ist von *Ch. elongata* nur durch die männlichen (und möglicherweise durch die weiblichen, siehe unten) I. Pleopoden zu unterscheiden. I. Pleopden-Exopodit ♂ (Abb. 10) mit winkliger Einkerbung am Außenrand, Hinterlappen kürzer als bei *elongata*. I. Pleopoden-Endopodit ♂ (Abb. 11) mit einer langen gespaltenen Spitze; dieses Merkmal unterscheidet die neue Art eindeutig von allen anderen *Chaetophiloscia*-Arten. *Ch. aharoni* Verhoeff, 1923, besitzt eine ähnlich lange und dünne, etwas abgewinkelte, Spitze, die jedoch nicht gespalten ist und am Apex eine lappige Erweiterung aufweist. Der I. Exopodit von *aharoni* ist demjenigen von *elongata* sehr ähnlich, mit rechtwinkliger Einkerbung und langem gerundeten Hinterlappen und unterscheidet sich dadurch deutlich von demjenigen der neuen Art. II. Pleopoden-Exopodit und Endopodit ♂ von *kinzelbachi* nov. spec. sind auf Abb. 12 und 13 dargestellt, den V. Pleopoden-Exopodit ♂ zeigt Abb. 14. Telson (Abb. 5) wie bei *Ch. elongata* mit winkliger Spitze (nicht gerundet wie bei *Ch. cellaria*).

Da entsprechende Darstellungen für die übrigen *Chaetophiloscia*-Arten fehlen, werden die Antennengeißel, der Exit der I. Maxille, der Carpus von Pereopod I und das Uropod des Typen-♂ von *Ch. kinzelbachi* abgebildet (Abb. 6—9).

Dieselbe Probe, in der sich das Typenexemplar von *Ch. kinzelbachi* nov. spec. befand, enthielt zwei juvenile *Chaetophiloscia*-♂♂ (3.7 und 3.5 mm lang) und zwei adulte ♀♀ (8 mm lang), die möglicherweise ebenfalls zu der neuen Art gehören. Abb. 15—17 zeigen

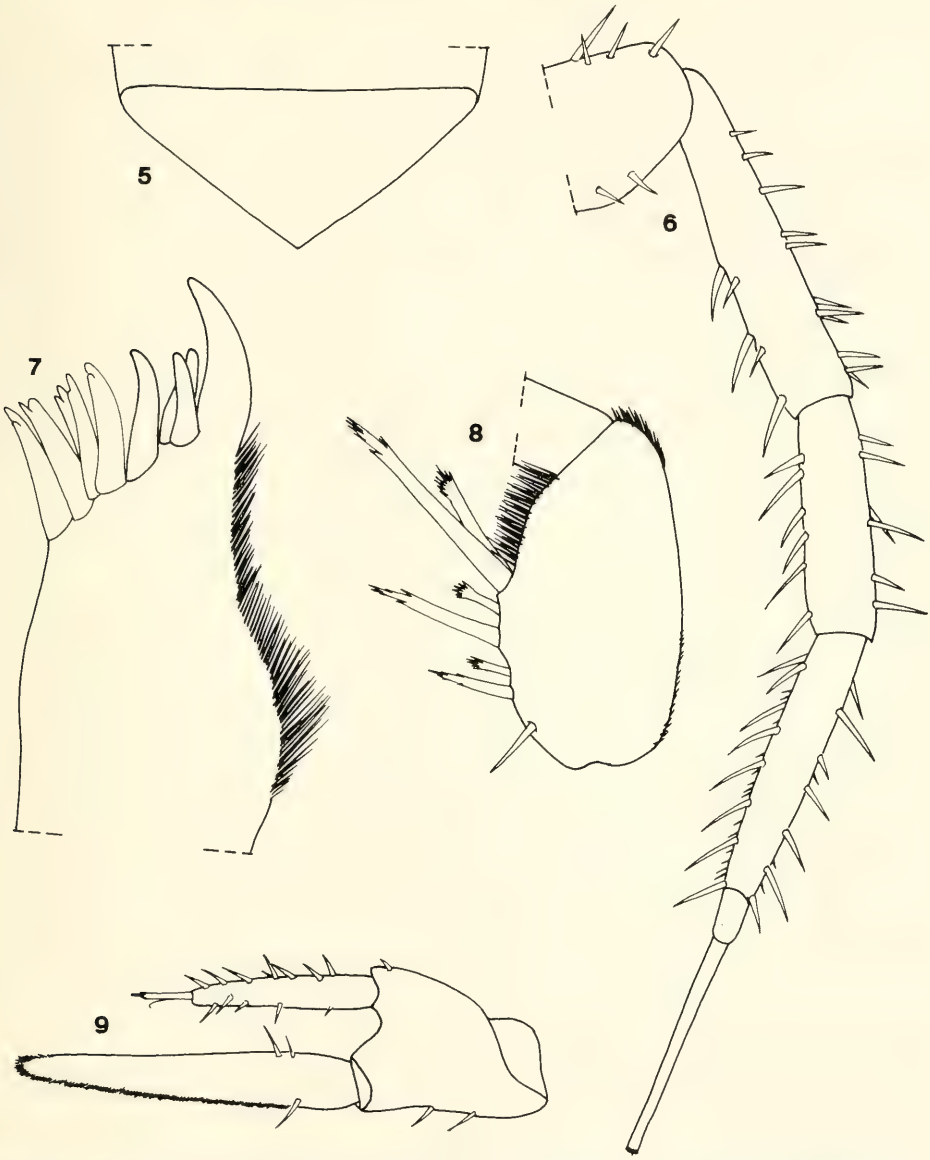


Abb. 5—9. *Chaetophiloscia kinzelbachi* nov. spec., ♂ Holotyp, 5 mm lang (SMNS T210). — 5. Telson, — 6. Antennengeißel, — 7. Exit der I. Maxille, — 8. Carpus I, — 9. Uropod.

die Pleopoden eines dieser juvenilen ♂♂, in Abb. 3, 4 sind der I. und V. Pleopoden-Exopodit eines der ♀♀ dargestellt. Ob es sich hier wirklich um artgleiche Individuen handelt, kann erst entschieden werden, wenn größere Serien vorliegen. *Ch.-elongata*-♀♀ besitzen einen anders gestalteten I. Pleopoden-Exopoditen, der einen kürzeren Hinterlappen aufweist (Abb. 2).

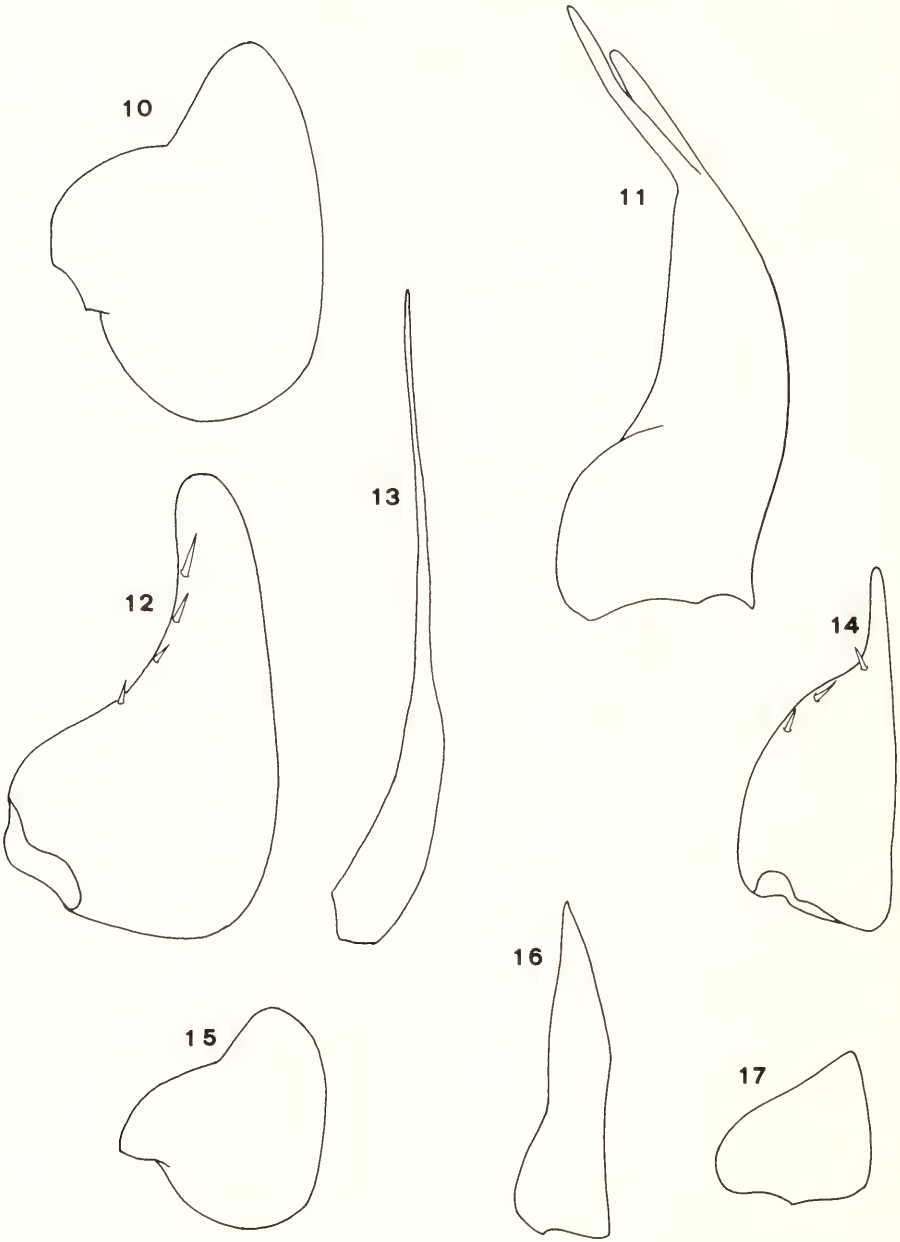


Abb. 10—14. *Chaetophiloscia kinzelbachi* nov. spec., ♂ Holotyp, 5 mm lang (SMNS T210). — 10. I. Pleopoden-Exopodit, — 11. I. Pleopoden-Endopodit, — 12. II. Pleopoden-Exopodit, — 13. II. Pleopoden-Endopodit, — 14. V. Pleopoden-Exopodit.

Abb. 15—17. *Chaetophiloscia ?kinzelbachi* nov. spec, ♂ juv., 3.7 mm lang (SMNS 11146). — 15. I. Pleopoden-Exopodit, — 16. I. Pleopoden-Endopodit, — 17. V. Pleopoden-Exopodit. — Abb. 10—17 im gleichen Maßstab.

Platyarthridae

14. *Platyarthrus schoebli almanus* Verhoeff, 1949.

Platyarthrus schoebli almanus: VANDEL 1955: 475.

Fundortangaben: Libanon: Libanon-Gebirge, zwischen 1450 und 1800 m; Beirut (VANDEL 1955).

Gesamtverbreitung: Die Art *P. schoebli* ist im gesamten Mittelmeergebiet verbreitet. *P. sch. almanus* wurde aus der Gegend um Hatay (Türkei, Golf von Iskenderun) beschrieben.

15. *Platyarthrus kislarensis* Verhoeff, 1941

Platyarthrus schöbli kislarensis: VANDEL 1955: 476.

Fundortangaben: Libanon: „Dahr el Aïn" bei Tripoli; „Nahr es Safa" im Libanon-Gebirge; „Aanjar" im Litani-Tal (VANDEL 1955).

Gesamtverbreitung: Die Form wurde (als *P. messorum kislarensis*) aus dem Taurus-Gebirge (SW-Türkei) beschrieben.

Trachelipidae

16. *Hemilepistus reaumuri* (Audouin, 1825)

Porcellio syriacus (non BRANDT, 1833): C. L. KOCH 1847; 205.
Hemilepistus Reaumuri: DOLLFUS 1892: 10; 1894: 3.
Hemilepistus reaumurii: RICHARDSON-SEARLE 1926: 206.
Hemilepistus reaumuri: VANDEL 1955: 493.

Untersuchtes Material: 2 Ex., W-Syrien, Orontes-Tal 4 km S „Kafat", leg. K. 29. III. 1979 (SMNS 11076). — 2 Ex., Syrien, 30 km E Homs, leg. K. 10. III. 1979 (SMNS 11080). — 2 Ex., Syrien, 64 km E Homs, leg. K. 12. III. 1977 (SMNS 11047). — 1 Ex., Syrien, „Maalula", leg. K. 3. IV. 1979 (SMNS 11071). — 6 Ex., Syrien, „Tal Salamiya", leg. K. 29. III. 1979 (SMNS 11128). — 1 Ex., Syrien, „antike Stadt Dura Europos bei Salihiya", leg. K. 13. III. 1979 (SMNS 11111). — 2 Ex., Syrien, 46 km ENE Palmyre, *Artemisia*-Steppe, 12. III. 1979 (SMNS 11100). — 2 Ex., Syrien, Eufrat-Tal, 12 km oberhalb Raqqa, leg. K. 16. III. 1979. — 15 Ex., Eufrat-Tal, antike Stadt Zelebiye zwischen Raqqa und Deir ez Zor, Ruinen, leg. K. 15. III. 1979 (SMNS 11105). — 39 juv., wie vor, 15. VIII. 1978 (SMNS 11162).

Weitere Fundortangaben: Libanon: S. Hermel im Orontes-Tal (VANDEL 1955). — Syrien: Palmyre (DOLLFUS 1892); Anti-Libanon-Gebirge bei „Souk-Wady-Barada", 1500 m (DOLLFUS 1894); Anti-Libanon-Gebirge bei Dimas; See von Homs (RICHARDSON-SEARLE 1926).

Gesamtverbreitung: Besiedelt die Wüstenrandzonen zwischen Ost-Algerien und West-Syrien.

17. *Nagurus carinatus* (Dollfus, 1905)

Nagurus hermonensis: VANDEL 1955: 494.

Untersuchtes Material (erster Nachweis für Syrien): 2 ♀♀, Syrien, 16 km N Tartus, „Nahr Marqiya", leg. K. 6. III. 1980 (SMNS 11176).

Weitere Fundortangaben: Libanon: Hermon-Massiv, „Chebaa", 1350 m (VANDEL 1955).

Gesamtverbreitung: Zypern, W-Syrien, Libanon, Israel (cf. STROUHAL 1968: 317).

Cylisticidae

18. *Parcylisticus pugionifer syriacus* nov. subspec.

Holotypus: ♂ (11 mm lang), NE-Syrien, Souar am Nahr Khabour (linker Nebenfluß des Eufrat), leg. K. 15. III. 1979 (SMNS T158).

Paratypen: 44 Ex., Daten wie Holotyp (SMNS T 159). — 13 Ex., NE-Syrien, Eufrat, antike Stadt Zelebiye zwischen Raqqa und Deir ez Zor, leg. K. 15. III. 1979 (SMNS T163). — 2 ♀♀, NE-Syrien, Eufrat, Raqqa, leg. K. 12. III. 1982 (SMNS T162).

Paratypen aus der Türkei: 2 ♂♂, 3 ♀♀, S-Türkei, Bezirk Urfa, linkes Eufrat-Ufer 6 km NNW Birecik, leg. K. 24. IX. 1982 (SMNS T160). — 2 ♂♂, 1 ♀, S-Türkei, Bezirk Urfa, kleiner linker Nebenfluß des Eufrat bei Surtepe, 8 km oberhalb Birecik, leg. K. 24. IX. 1982 (SMNS T161).

Körpermaße: Maximal 11 mm lang.

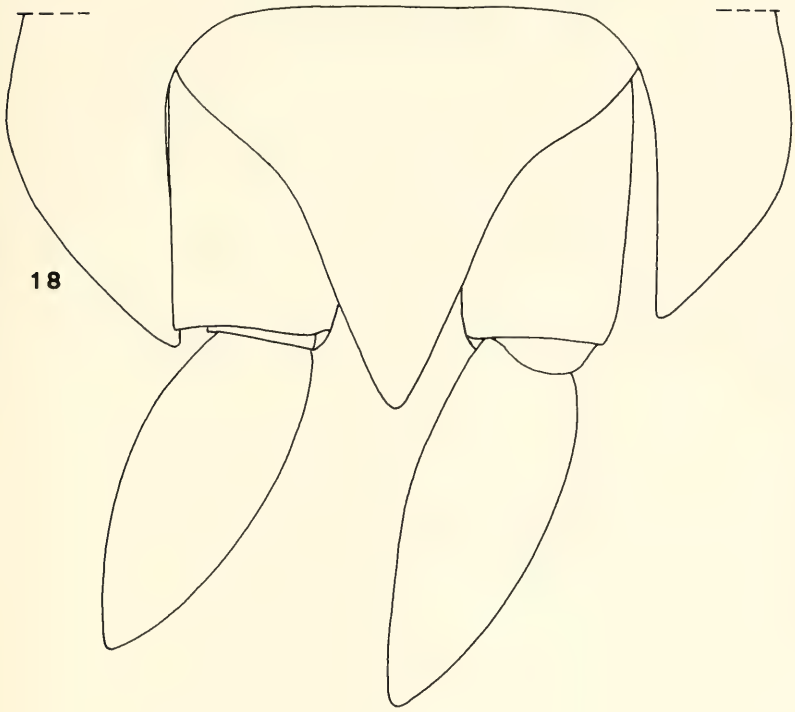
Färbung: Braun mit hellen Flecken, eine deutliche Fleckenreihe an der Epimerenbasis.

Diagnostische Merkmale: Die neue Subspezies unterscheidet sich von der Nominatform *P. p. pugionifer* Verhoeff, 1943 (verläßliche Abbildungen bei STROUHAL 1953: 396) durch den kürzeren Innenlappen am I. Pleopoden-Exopodit ♂ (Abb. 21), durch das etwas längere Telson (Abb. 18 und 19) und durch verhältnismäßig kürzere Uropoden-Exopodite des ♂ (Abb. 18). Die Uropoden-Exopodite des ♀ sind kürzer als diejenigen des ♂ (Abb. 18 und 19). Ischium VII ♂ siehe Abb. 20.

Anmerkungen: Die Nominatform *P. p. pugionifer* wurde aus dem Gebiet um Elaziĝ im oberen Eufrat-Tal (Ost-Türkei) beschrieben. Des weiteren beschrieb VERHOEFF (1949: 24) einen *Parcylisticus nivicomes* aus dem Erciyas daĝi S Kayseri (Zentral-Türkei), dessen Eigenständigkeit schon STROUHAL (1953: 370) bezweifelt. Nach meinem Dafürhalten kann *P. nivicomes* allenfalls als Subspezies von *P. pugionifer* betrachtet werden. Später beschrieb STROUHAL (1953: 371) noch einen *Parcylisticus pugionifer kopdaghensis* aus Nordostanatolien zwischen Erzurum und Trabzon. Schließlich hat BORUTZKY (1970) vier *Parcylisticus*-Arten aus dem Kaukasus-Gebiet beschrieben, bei denen es sich, nach BORUTZKYs Zeichnungen zu urteilen, auch nur um Subspezies von *P. pugionifer* handeln dürfte. Die unterschiedlichen Darstellungen des apikalen Teils des I. Pleopoden-Endopoditen ♂ dürften sich aus verschiedenen Perspektiven dieser komplexen Struktur erklären.

Auf der Karte Abb. 22 sind die syrischen und türkischen Fundorte von *P. pugionifer* eingetragen. Die syrischen Funde bilden den ersten Nachweis einer Cylisticiden-Art aus Syrien, der zugleich den südlichsten Nachweis dieser Familie darstellt.

Die Fundorte von *P. p. pugionifer, P. p. nivicomes* und *P. p. kopdaghensis* liegen alle zwischen 1000 und 2000 m, während *P. p. syriacus* nov. subspec. bis maximal 500 m gefunden wurde. Diese ökologische Differenz, in Verbindung mit dem deutlichen Unterschied in der Ausprägung des I. Pleopoden-Exopoditen ♂, könnte als Indiz dafür gewertet werden, daß es sich bei *syriacus* möglicherweise um eine eigenständige Art handelt. Ich vermute jedoch, daß das Eufrat-Tal auch zwischen Birecik und Elaziĝ von dieser Art besiedelt wird und daß sich in diesem Bereich Übergangsformen zwischen *syriacus* und *pugionifer* finden könnten. Aus diesem Grunde scheint es mir sinnvoller, *syriacus* bis zur Klärung dieser Verhältnisse als Subspezies zu führen.



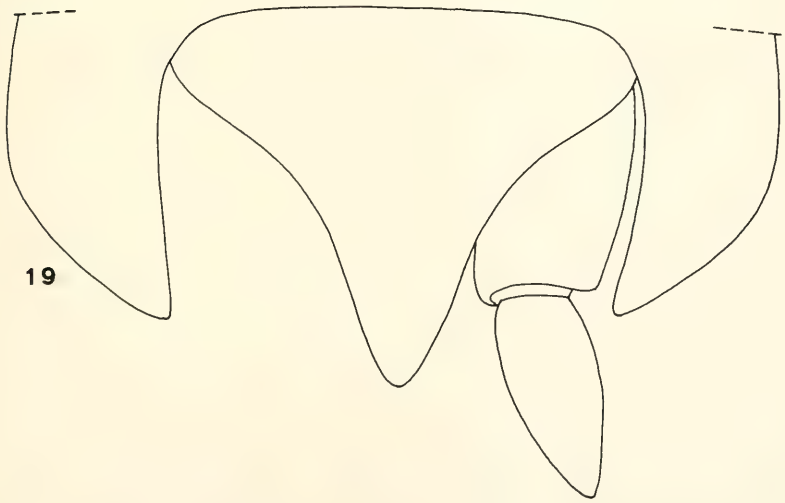


Abb. 18—19. *Parcylisticus pugionifer syriacus* nov. subspec. — 18. Holotyp ♂, 11 mm lang, Telson und Uropoden von dorsal; — 19. Paratyp ♀, 10 mm lang, Fundort wie Holotyp (SMNS T159), Telson und Uropod von dorsal.

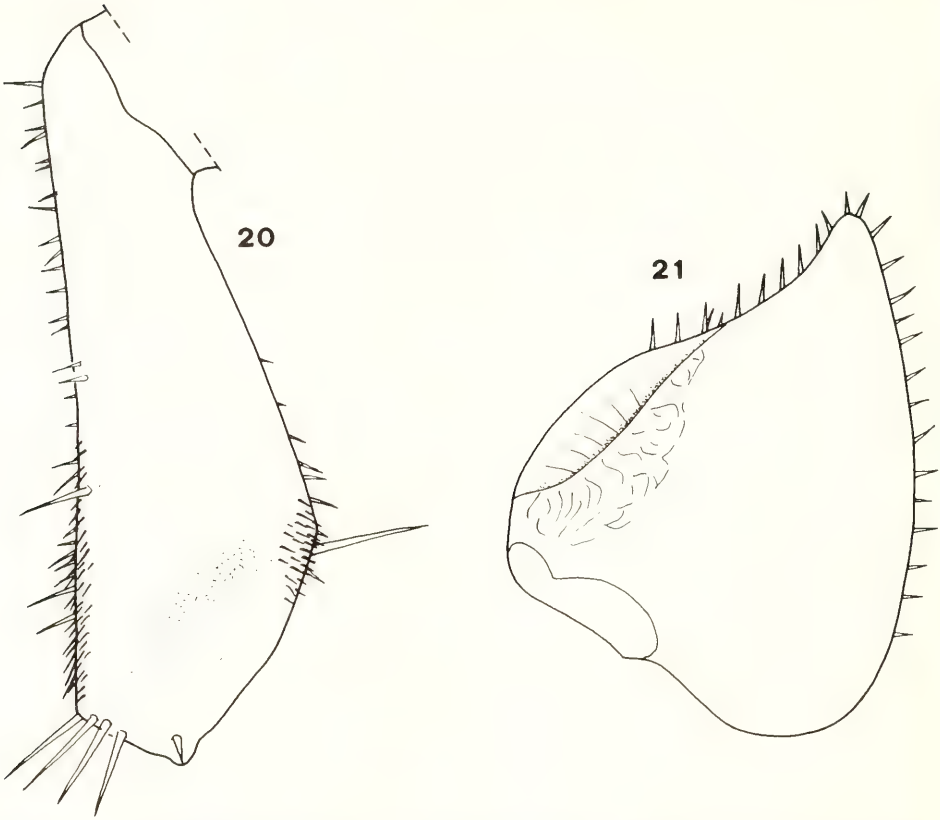


Abb. 20—21. *Parcylisticus pugionifer syriacus* nov. subspec. ♂, Holotyp, 11 mm lang. — 20. Ischium VII, — 21. I. Pleopoden-Exopodit.

Eubelidae

19. *Koweitoniscus tamei* (Omer-Cooper, 1923)

Periscyphis Tamei: Omer-Cooper 1923: 96.
Microcercus tamei: Omer-Cooper 1926: 365.
Periscyphis tamei: Ahmed 1974: 29.
Koweitoniscus ahmadii: Vandel 1975: 75.
Koweitoniscus tamei: Ferrara & Taiti im Druck.

Untersuchtes Material (erste Nachweise für Syrien): 4 Ex., Syrien, Eufrat-Tal, zwischen Deir ez Zor und Raqqa, antike Stadt Zelebiye, Ruinen, leg. K. 15. III. 1979 (SMNS 11105). — 2 Ex., Syrien, Palmyre, Ruinen, leg. K. 11. III. 1979 und 12. XI. 1982 (SMNS 11131, 11190).

Gesamtverbreitung (Karte Abb. 23): Einzugsgebiet des Unterlaufes von Eufrat und Tigris. Nachweise liegen vor aus dem Irak (Amara; Ruz NE Badgad: Omer-Cooper 1923; Basrah: Ahmed 1974) und aus Kuwait (Vandel 1975).

Anmerkung: Die Art wurde bisher nur in menschlichen Behausungen gefunden.

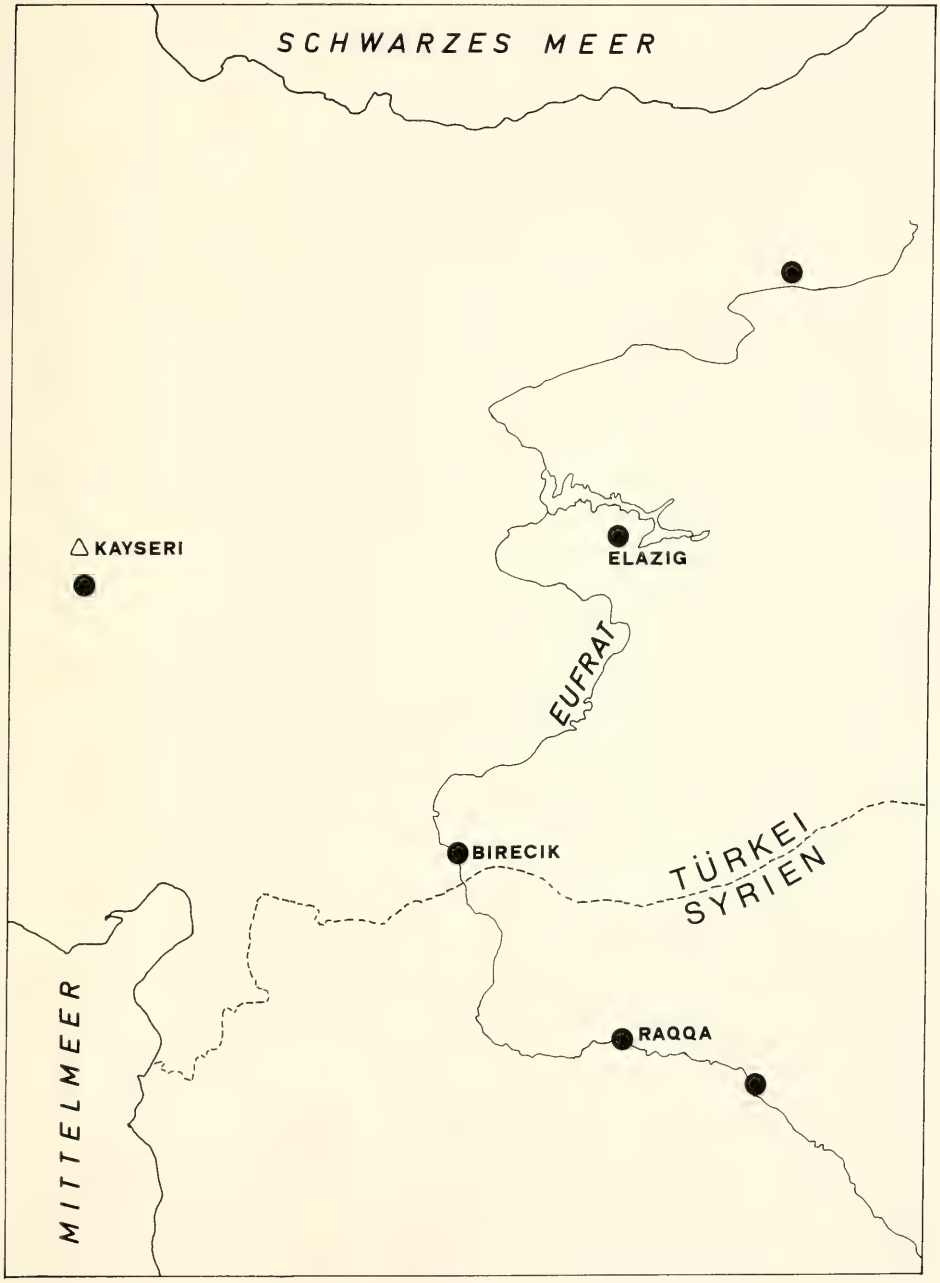


Abb. 22. Fundorte von *Parcylisticus pugionifer*.

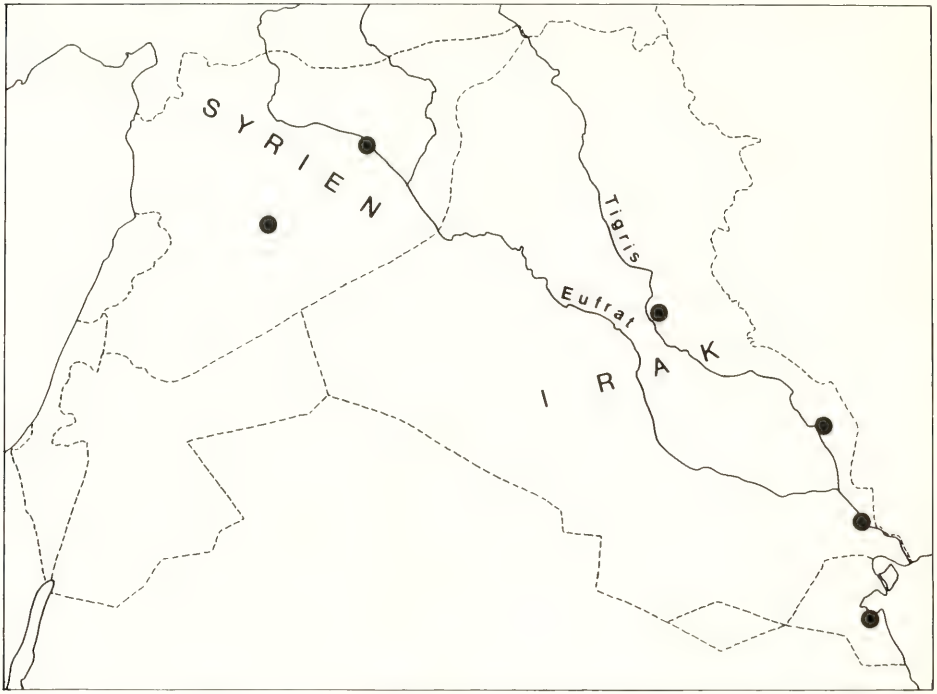


Abb. 23. Fundorte von *Koweitoniscus tamei.*

Armadillidae

20. *Armadillo officinalis* (Dumeril, 1816)

Armadillo officinarum (sic): BRANDT 1833: 191.
Armadillo officinalis: DOLLFUS 1892: 2; VANDEL 1955: 517.
Armadillo officinalis var. *Syriaca:* DOLLFUS 1892: 2; 1984: 5.
Cubaris officinalis: RICHARDSON-SEARLE 1926: 204.
Cubaris officinalis var. *syriaca:* RICHARDSON-SEARLE 1926: 205.
Armadillo officinalis var. *syriaca:* VANDEL 1955: 517.

Untersuchtes Material: 107 Ex., W-Syrien, Latakia, leg. K. 4. III. 1979 und 8. XI. 1981 (SMNS 11114, 11119, 11201). — 4 Ex., W-Syrien, zwischen Latakia und Kfarie (= Kafariya), leg. K. 6.—7. III. 1979 (SMNS 11116, 11146). — 6 Ex., W-Syrien, Straße zwischen Jisr ech Choughour und Halep (= Aleppo), leg. K. 30. III. 1979 (SMNS 11101). — 3 Ex., W-Syrien, Straße vom Jebel Ansariya zum Grunde des Ghab-Grabens, leg. K. 21. III. 1979 (SMNS 11115). — 1 Ex., W-Syrien, antike Stadt Apamea E des Ghab-Grabens, leg. K. 23. III. 1979 (SMNS 11088). — 25 Ex., W-Syrien, W Banias, Schloß Marquab, Ruinen und Obstgärten, leg. K. 7. III. 1979 (SMNS 11110). — 2 Ex., W-Syrien, zwischen Hama und Maharde, leg. K. 25. III. 1979 (SMNS 11085). — 1 Ex., W-Syrien, Ghab-Graben, W-Abhang bei „Masiyat al-Fuar", leg. K. 30. III. 1979 (SMNS 11099). — 3 Ex., W-Syrien, Ghab-Graben W Squalbiye, leg. K. 25. III. 1980 (SMNS 11152). — 2 Ex. W-Syrien, 16 km N. Tartus, „Nahr Marquiya", leg. K. 6. III. 1980 (SMNS 11176). — 1 Ex., W-Syrien, N Tartus, „Nahr al-Hussain", leg. K. 6. III. 1979 (SMNS 11117). — 5 Ex., W-Syrien, E Tartus, Eichen-Macchie, Quelle, leg. K. 23. III. 1980 (SMNS 11154). — 7 Ex., W-Syrien, W Homs, Schloß Crak de Chevaliers, leg. K. 11. III.

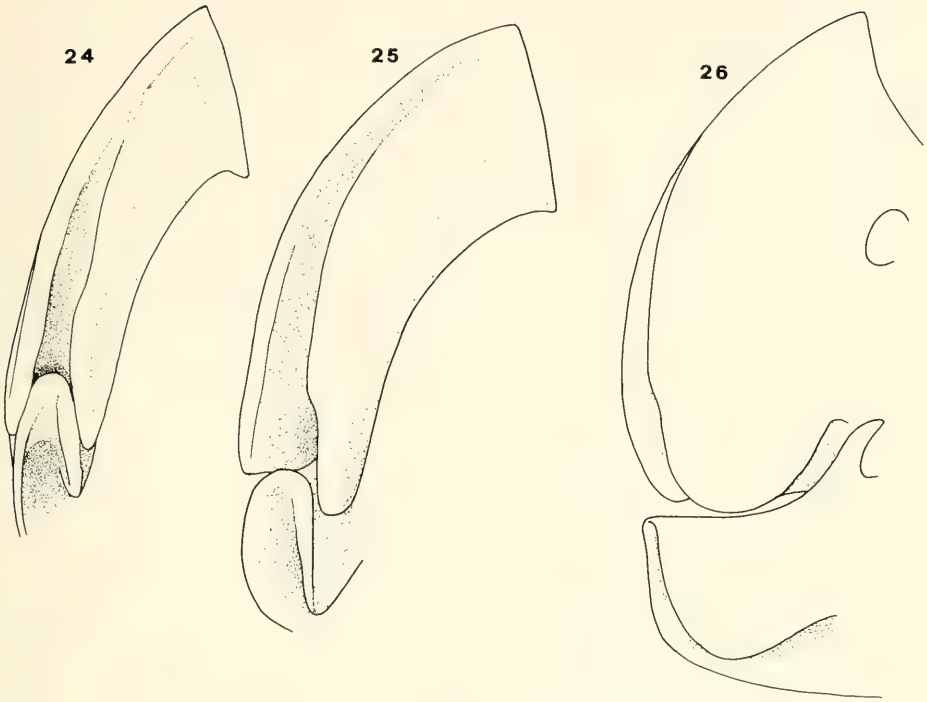


Abb. 24. *Armadillo officinalis*, ♂, 13.5 mm lang, Syrien (SMNS 11048), I. und II. Pereon-Epimeren von ventral.

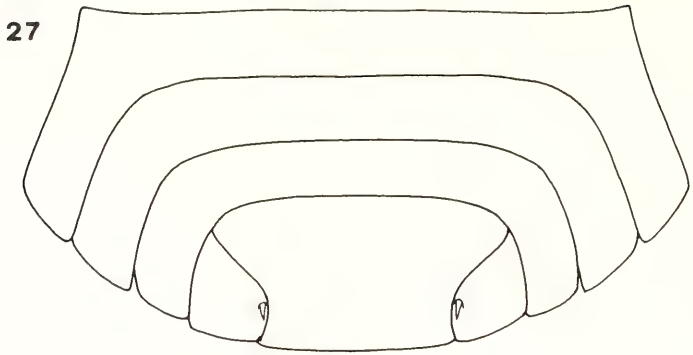
Abb. 25—26. *Armadillo platypleon* nov. spec., ♂, Holotyp, 14 mm lang. — 25. I. und II. Pereon-Epimeren von ventral, — 26. I. und II. Pereon-Epimeren von ventromedial.

1977 und 8. III. 1979 (SMNS 11050, 11086, 11104). — 18 Ex., W-Syrien, See von Homs, bei Qattine, leg. K. III. 1977 (SMNS 11048). — 5 Ex., W-Syrien, 64 km E Homs, leg. K. 12. III. 1977 (SMNS 11047). — 5 Ex., Zentral-Syrien, Palmyre, Ruinen, leg. K. III. 1977, III. 1979, III. 1980, XI. 1982 (SMNS 11049, 11131, 11149, 11190). — 1 Ex., SW-Syrien, NW Damaskus, „Quelle des Barada", leg. K. 17. XI. 1982 (SMNS 11194). — 7 Ex., SW-Syrien, 6 km N Salkhad, leg. K. 6. IV. 1979 (SMNS 11077, 11118). — 3 Ex., SW-Syrien, 15 km E Bosra, leg. K. 6. IV. 1979 (SNNS 11072).

Weitere Fundortangaben: „Syria" (Brandt 1833); „Syrie" (Dollfus 1892); Syrien: Banias S Latakia (Dollfus 1892); Anti-Libanon-Gebirge, Umgebung von Dimas (= „Damas") W Damaskus (Richardson-Searle 1926). — Libanon: Beirut (Dollfus 1894); Bcharre (= „Bcherré"); „Broumana"; „Beit-Meri" E Beirut (Richardson-Searle 1926); „Deir Mar Maroun"; „Chekka"; „Zabboud"; „Moukhada", 1800 m; „Knaissé"; „Dahr el Baidar", 1500 m; „Aanjar"; „Tyr"; „Dekouané"; „El Jiye" (Vandel 1955).

Gesamtverbreitung: Küstenländer des Mittelmeeres, im Osten bis zum Irak.

Anmerkung: Als Vergleichsgrundlage für die im Folgenden beschriebene neue *Armadillo*-Art werden in Abb. 24 eine Ventralansicht der ersten beiden Pereon-Epimeren und in den Abb. 27, 29 eine Ventral- und Dorsalansicht des Pleon dargestellt.



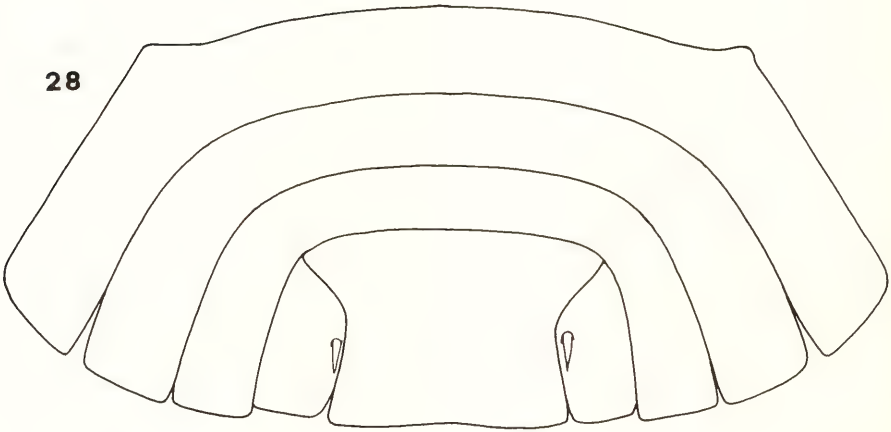


Abb. 27. *Armadillo officinalis*, ♂, 13.5 mm lang, Pleon von dorsokaudal.
Abb. 28. *Armadillo platypleon* nov. spec., ♂, Holotyp, 14 mm lang, Pleon von dorsokaudal.

21. *Armadillo platypleon* **nov. spec.**

? *Armadillo* sp.: STROUHAL & PRETZMANN 1975: 658.

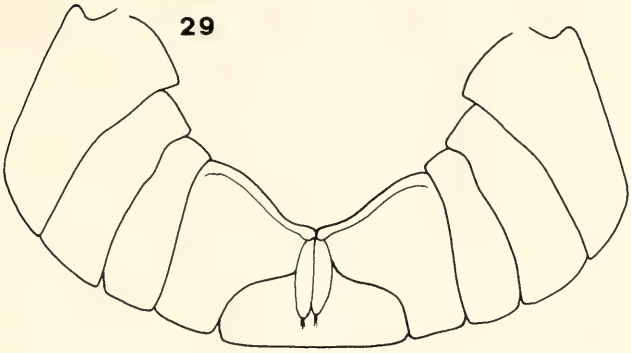
Holotypus: ♂ (14×7.5 mm), SW-Syrien, 25 km N Deraa, am Nahr el Harir, leg. K. 25. III. 1977 (SMNS T211).

Paratypen: 4 ♀♀ (3 ad. ohne Marsupium, 1 juv.), Funddaten wie Holotyp (SMNS T212).

Färbung: Hell violettbraun; ein juveniles ♀ von 6 mm Länge ist pigmentlos.

Körpermaße: Maximal 17×8.5 mm (♀).

Diagnostische Merkmale: Auffallend breit, insbesondere sind der Kopf, der I. Pereonit und das Pleon im Vergleich zu *A. officinalis* verbreitert. Abgesehen von dieser Verbreiterung sind jedoch die Struktur des Kopfes und der I. und II. Epimeren gleich wie bei *A. officinalis*. Augen aus ca. 10 pigmentierten Ommatidien bestehend (bei *officinalis* ca. 14), die kleiner sind als bei gleichgroßen Tieren von *officinalis*. Die I. Pereon-Epimeren besitzen einen stärkeren Innenwulst als *A. officinalis* (Abb. 24 und 25). Pleon-Epimeren,



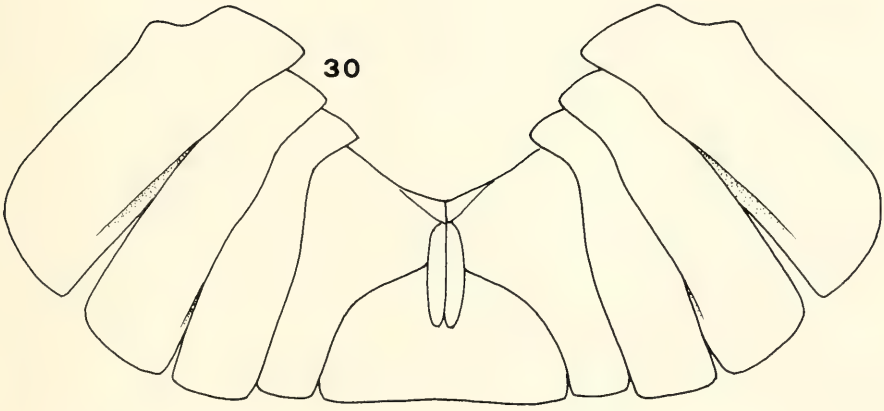


Abb. 29. *Armadillo officinalis*, ♂, 13.5 mm lang, Pleon von ventral.
Abb. 30. *Armadillo platypleon* nov. spec., ♂, Holotyp, 14 mm lang, Pleon von ventral.

Uropoden und Telson (Abb. 28, 30) sind im Vergleich zu *A. officinalis* (Abb. 27, 29) nach distal verlängert. Die Einschnürung des Telson kommt dadurch in der proximalen Hälfte zu liegen. Der distale Rand des Telson ist leicht eingebuchtet. Die Antennen sind länger und schlanker als bei *officinalis* (Geißel siehe Abb. 31). Die IV. und V. Pereopoden besitzen am dorsalen Rand des Propodus eine Schrill-Leiste („Plectrum", Abb. 32, cf. Caruso & Costa 1976) wie bei *A. officinalis*. Das VII. Pereopod ♂ (Abb. 33) trägt wie bei *officinalis* eine dichte Bürste ventral am Carpus, dieser ist jedoch bedeutend länger als bei *officinalis* (cf. Strouhal 1957: 311, Abb. 14). Der I. Pleopoden-Expodit ♂ (Abb. 34) ist am medialen Rand konkav, wie dies auch bei manchen Populationen von *A. officinalis* der Fall ist (siehe Strouhal 1968: 375, Abb. 95). Die distalen Teile der Pleopoden-Endopodite I ♂ sind auf Abb. 35 dargestellt. Der Uropoden-Exopodit ist etwas länger als bei *A. officinalis* (Abb. 28).

Die neue Art besitzt bezüglich der Pleon-Morphologie eine auffällige Ähnlichkeit mit

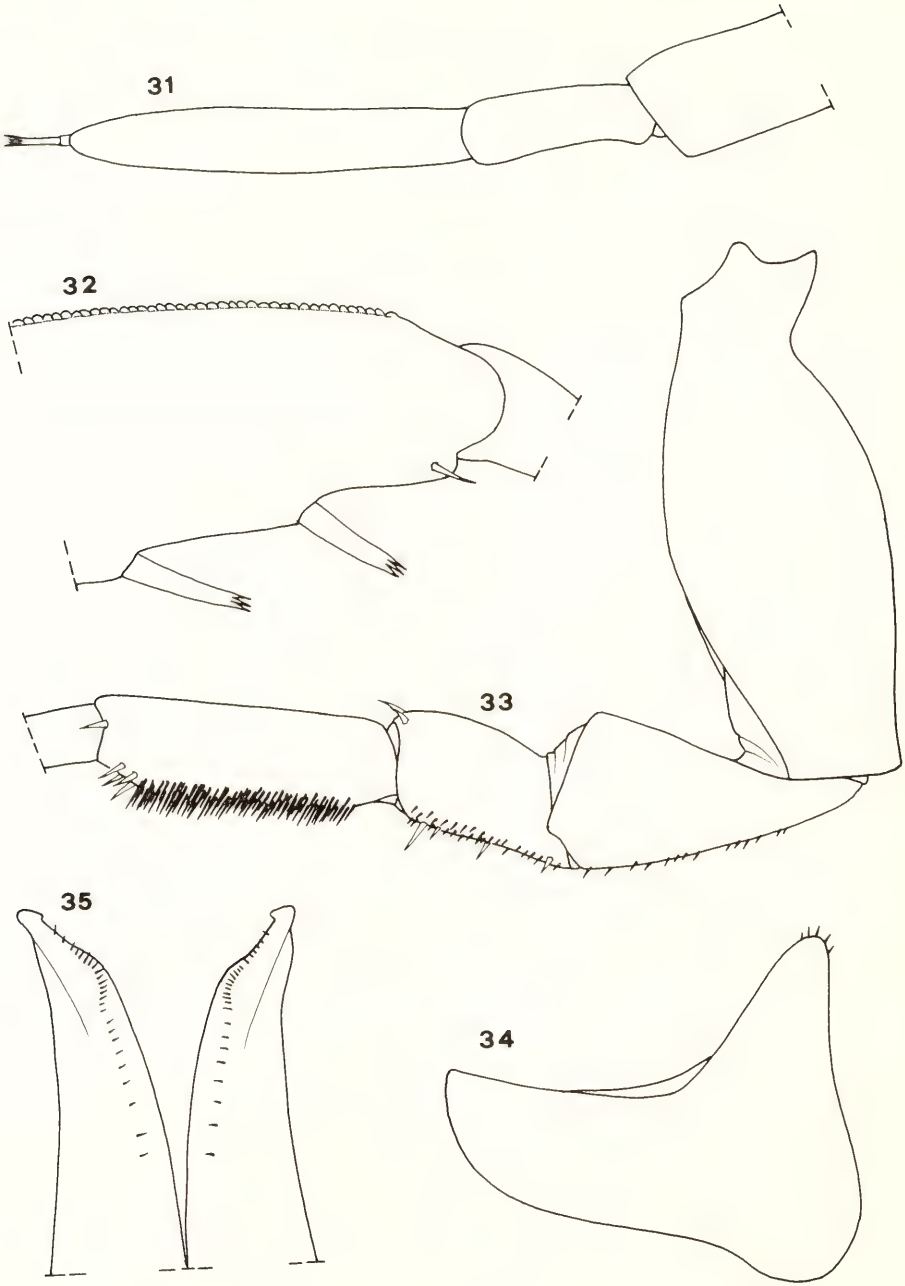


Abb. 31—35. *Armadillo platypleon* nov. spec., ♂, Holotyp. — 31. Antennengeißel, — 32. Distaler Teil des Propodus V, mit Schrill-Leiste am oberen Rand; — 33. Ischium VII, — 34. I. Pleopoden-Exopodit, — 35. Spitzen der I. Pleopoden-Endopodite.

A. troglophilus, der aus libanesischen Höhlen beschrieben wurde (Abbildungen siehe VANDEL 1955: 518ff.). Bei *A. troglophilus* sind wie bei *A. platypleon* im Vergleich zu *A. officinalis* alle Pleon-Teile distal verlängert. *A. troglophilus* unterscheidet sich jedoch eindeutig von *A. platypleon* anhand einer ganzen Reihe von Merkmalen, wie eine Nachuntersuchung des VANDELschen Typen-Materials erwies:

A. Bei *A. troglophilus* ragt die Stirnleiste im Gegensatz zu den Verhältnissen bei *A. platypleon* ein beträchtliches Stück über den Oberkopf vor.
B. Die I. Pereon-Epimeren sind sehr viel stärker aufgekrempt.
C. Am VII. Pereopod ♂ ist der Basipodit viel schmäler (vgl. Abb. 33 und VANDELS Fig. 32A).
D. Am Carpus VII ♂ sind ventral Stachelborsten ausgebildet; die Haarborsten sind zwar vorhanden, bilden jedoch keine dichte Bürste wie bei *A. platypleon.*
E. Das Telson ist terminal nicht eingebuchtet.
F. Die Pigmentierung ist stärker reduziert als bei *A. platypleon,* insbesondere sind die Augen pigmentlos.

Anmerkung: STROUHAL & PRETZMANN (1975: 658) melden einen bis auf die Augen pigmentlosen *Armadillo* spec. aus Israel („Dead Sea, Ein Geddi"). Nach den beigegebenen Skizzen könnte es sich dabei um ein Exemplar von *A. platypleon* handeln.

22. *Armadillo troglophilus* Vandel, 1955

Armadillo troglophilus: VANDEL 1955: 517.
Venezillo (Libanillo) troglophilus: ARCANGELI 1957: 136.
Untersuchtes Material: 2 Ex., Libanon, „Grotte d'Amchite" bei Beirut, leg COIFFAIT 4. X. 1951 (Syntypen, MNHNParis, VANDEL 1955). — 2 Ex., Libanon, „Grotte d'Antelias" bei Beirut, leg. COIFFAIT 30. IX. 1951 (Syntypen, MNHNParis, VANDEL 1955).

Weitere Fundortangaben: Libanon: „Grotte de Ghita" bei Beirut; „Grotte de Djezzine" bei Beirut (VANDEL 1955).

Gesamtverbreitung: Die Art ist nur aus den genannten libanesischen Höhlen bekannt.

Anmerkungen: ARCANGELI (1957: 136) stellt *A. troglophilus* zur Gattung *Venezillo* und errichtet eine eigene Untergattung *Libanillo* dafür, ohne diese allerdings zu definieren und ohne die Art selbst gesehen zu haben. Nach den bisher gebräuchlichen Definitionen unterscheidet sich *Venezillo* in erster Linie durch die Ausprägung der ventralen Strukturen am II. Pereon-Epimer und deren Funktionen bei der Einkugelung. Bei *Venezillo* entspringt basal am Epimer ein Zahn, der bei der Einkugelung den Innenlappen des I. Epimers von innen umgreift, während bei *Armadillo* der Innenlappen des II. Epimers am Außenrand ansetzt und bei der Einrollung zusammen mit dem Außenrand des Epimers zwischen Außen- und Innenlappen (im Schisma) des I. Epimers zu liegen kommt. Wie eine Nachuntersuchung des oben angeführten Typenmaterials von *A. troglophilus* ergab, ist bei dieser Art das II. Epimer prinzipiell in der gleichen Form ausgeprägt wie bei *A. officinalis,* so daß eine Zuordnung von *troglophilus* zu *Venezillo* nicht zu begründen ist. Auch die übrige Morphologie von *troglophilus* spricht eindeutig für seine Zugehörigkeit zur Gattung *Armadillo.* Unter anderem besitzt *A. troglophilus* wie *A. officinalis* Schrill-Leisten am Propodus des IV. und des V. Pereopoden (cf. CARUSO & COSTA 1976). Das Vorhandensein dieses Stridulationsapparates (Plectrum am Propodus der IV. und V. Pereopoden, Pars stridens an der Innenseite der V.—VII. Pereon-Epimeren) scheint mir im übrigen ein geeignetes Merkmal zu sein, um die Gattung *Armadillo* gegenüber anderen nahestehenden Gattungen (zum Beispiel der *Sphaerillo*-Gruppe) abzugrenzen. Der Stridulationsapparat

ist bei allen vier hier behandelten *Armadillo*-Arten (*officinalis, platypleon, troglophilus* und *tuberculatus*) ausgebildet, die somit zweifellos zur Gattung *Armadillo* s. str. gehören.

23. *Armadillo tuberculatus* Vogl, 1875

Armadillo tuberculatus tuberculatus: VANDEL 1955: 522.
Armadillo tuberculatus piger: VANDEL 1955: 522.

Fundortangaben: Libanon: „Aanjar"; „Dahr el Aïn" (VANDEL 1955).

Gesamtverbreitung: Südägäische Inseln, Südwest-Türkei, Libanon, Israel.

Anmerkung: Von *A. tuberculatus* sind eine Reihe von Subspezies aufgestellt worden. Es bleibt zu klären, wieweit diese Unterarten eine Berechtigung haben, andererseits ist nicht auszuschließen, daß die ägäischen Tiere von denjenigen aus dem Mittleren Osten artlich zu trennen sind. Eine Klärung dieser Frage wird an anderer Stelle versucht.

Tabelle 1. Liste der nunmehr aus Syrien und dem Libanon nachgewiesenen Land-Isopoden (ausgenommen Porcellionidae und Armadillidiidae).

	Syrien	Libanon
Ligiidae		
Ligia italica	?	+
Trichoniscidae		
Libanonethes proboscíferus	–	+
Libanoniscus spec.	–	+
Trichoniscus coiffaiti	–	+
Trichoniscus pusillus provisorius	–	+
Haplophthalmus danicus	–	+
Haplophthalmus stygivagus	–	+
Haplophthalmus unituberculatus	+	+
Olibrinidae		
Adoniscus velox	–	+
Berytoniscidae		
Berytoniscus singularis	–	+
Philosciidae		
Chaetophiloscia cellaria coiffaiti	–	+
Chaetophiloscia elongata	+	+
Chaetophiloscia kinzelbachi nov. spec.	+	–
Platyarthridae		
Platyarthrus schoebli almanus	–	+
Platyarthrus kislarensis	–	+
Trachelipidae		
Hemilepistus reaumuri	+	+
Nagurus carinatus	+	+
Cylisticidae		
Parcylisticus pugionifer syriacus nov. subspec.	+	–
Eubelidae		
Koweitoniscus tamei	+	–
Armadillidae		
Armadillo officinalis	+	+
Armadillo platypleon nov. spec.	+	–
Armadillo troglophilus	–	+
Armadillo tuberculatus	–	+

IV. Literatur

AHMED, M. (1974): Studies on certain species of terrestrial Isopoda (Crustacea) from Basrah region, Iraq. — Bull. Basrah nat. Hist. Mus. **1:** 17—42; Basrah.

ARCANGELI, A. (1957): I generi *Diploexochus, Venezillo, Paramardillo* [sic, Druckfehler] (Crostacei Isopodi terrestri). — Boll. Ist. Mus. Zool. Torino **5:** 101—142; Torino.

AUDOUIN, V. (1826): Explication sommaire des planches des Crustacés de L'Égypte et de la Syrie, publiées par JULES-CÉSAR SAVIGNY. — *In:* J.-C. SAVIGNY: Description de l'Égypte, Hist. nat., Zool. 1, 4e partie, pp. 77—98 + Tafeln 1—13; paris.

BORUTZKY, E. (1970): On the subgenus *Parcylisticus* Verhoeff 1943 (Isopoda Oniscoidea, Cylisticidae). — Byull. mosk. obshch. Ispt. Prir., (Biol.) **75:** 34—41; Moskau [russisch mit englischer Zusammenfassung].

BRANDT, J. (1883): Conspectus Monographiae Crustaceorum Oniscodorum Latreillii. — Bull. Soc. imp. Natural. Moscou **6:** 171—193 + Tafel 4; Moskau.

BUDDE-LUND G. (1885): Isopoda Terrestria, per familias et genera et species descripta. 319 pp.; Kopenhagen.

CARUSO, D. & G. COSTA (1976): L'apparato stridulatore e l'emissione di suoni in *Armadillo officinalis* Dumeril (Crustacea, Isopoda, Oniscoidea). — Animalia **3:** 17—27; Catania.

DOLLFUS, A. (1887): Diagnoses d'espèces nouvelles et catalogue des espèces françaises de la tribu des Armadilliens. — Bull. Soc. Études Sci. Paris **9:** 89—95; Paris.

— (1892): Note sur les Isopodes terrestres et fluviatiles de Syrie recueillis principalement par M. le Dr. TH. BARROIS. — Revue biol. Nord France **4:** 1—15 + Tafeln III—IV; Lille.

— (1894): Viaggio del Dr. E. FESTA in Palestina, nel Libano e regioni vicine. X. Crustacés Isopodes terrestres et d'eau douce. — Boll. Musei Zool. Anat. comp. Torino **9:** 1—3; Torino.

FERRARA, F. & S. TAITI, (im Druck): Crustaceans of Saudi Arabia. The Terrestrial Isopods (Oniscidea) of the Arabian Peninsula. — Fauna of Saudi Arabia; Basel.

KOCH, C. L. (1847): System der Myriapoden, mit den Verzeichnissen und Berichtigungen zu Deutschlands Crustaceen, Myriapoden und Arachniden. Heft 1—40, 270 S. + 10 Tafeln; Regensburg.

MONOD, T. (1931): Crustacés de Syrie. — *In:* A. GRUVEL: Les états de Syrie. — Bibl. Faune colon. franç. **3:** 397—435; Paris.

OMER-COOPER, J. (1923): The terrestrial Isopoda of Mesopotamia and the surrounding districts. — J. Bombay nat. Hist. Soc. **29:** 93—106; Bombay.

— (1926): A revision of the genus *Periscyphis* Gerst. (Isopoda Terrestria). — Proc. zool. Soc. Lond. **1926:** 349—400; London.

RICHARDSON-SEARLE, H. (1926): Crustacés isopodes terrestres et d'eau douce récoltés par M. HENRI GADEAU DE KERVILLE pendant son voyage zoologique en Syrie (avril—juin 1908). — Voyage zoologique d'HENRI GADEAU DE KERVILLE en Syrie, pp. 203—210; Paris.

ROUX, J. (1829): Crustacés de la Méditerranée. Marseilles [keine Seitenzahlen].

SCHMALFUSS, H. (1975): Neues Isopoden-Material aus Griechenland. — Sitz.-Ber. österr. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., Abt. 1, **184:** 27—66; Wien.

STROUHAL, H. (1953): Die Cylisticini (Isop. terr.) der Türkei. — Rev. Fac. Sci. Istanbul (Sér. B) **18:** 353—372; Istanbul.

— (1957): Zwei neue Landisopoden aus Palästina. — Annln naturh. Mus. Wien **61:** 305—312; Wien.

— (1963): Die *Haplophthalmus*-Arten der Türkei (Isop. terr.). — Annln naturh. Mus. Wien **66:** 385—406; Wien.

— (1968): Die Landisopoden der Insel Zypern. — Annln naturh. Mus. Wien **72:** 299—387; Wien.

STROUHAL, H. & G. PRETZMANN (1975): Israelische Isopoden. — Annln naturh. Mus. Wien **79:** 623—663; Wien.

VANDEL, A. (1955): Mission HENRI COIFFAIT au Liban (1951). 8. Isopodes terrestres. — Archs Zool. exp. gén. **91:** 455—531: Paris.

VERHOEFF, (1949): Über Land-Isopoden aus der Türkei, III. — Istanbul Üniv. fen. Fak. Mecm. (Ser. B) **14:** 21—48; Istanbul.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Helmut Schmalfuss, Staatliches Museum für Naturkunde (Museum am Löwentor), Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1.

ISSN 0341-0145

Schriftleitung: Dr. Wolfgang Seeger, Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1
Gesamtherstellung: Gulde-Druck GmbH, D-7400 Tübingen

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 392	17 S.	Stuttgart, 15. 9. 1986

Tenebrionidae vom Maltesischen Archipel (Insecta: Coleoptera)

Tenebrionidae from the Maltese Archipelago (Insecta: Coleoptera)

Von Roland Grimm, Tübingen

Mit 9 Abbildungen und 1 Tabelle

SMITHSONIAN
APR 20 1987
LIBRARIES

Summary

Investigations on the tenebrionid fauna of the Maltese Archipelago, carried out between 19. IV. and 9. V. 1985, yielded 31 species. The collecting data of these species and zoogeographical informations are given. *Stenosis freyi, Anemia brevicollis, Phaleria bimaculata, Cataphronetis crenata,* and *Gunarus parvulus* are new for Malta. Some species (see table 1) are recorded for the first time from the minor islands of Gozo (12), Comino (6) and Cominotto (1).

Zusammenfassung

Dieser Beitrag zur Tenebrionidenfauna des Maltesischen Archipels behandelt Material (31 Arten), das im Frühjahr 1985 gesammelt wurde. Neben Sammeldaten folgen bei jeder Art Angaben zur geographischen Verbreitung. *Stenosis freyi, Anemia brevicollis, Phaleria bimaculata, Cataphronetis crenata* und *Gunarus parvulus* werden erstmals für Malta nachgewiesen. Weitere Neunachweise (siehe Tabelle 1) liegen für Gozo (12 Arten), Comino (6 Arten) und Cominotto (1 Art) vor.

Inhalt

1. Einleitung 2
2. Material und Methoden 2
3. Liste der Fundorte 3
4. Artenliste 4
4.1. *Erodius* (S. 4)
4.2. *Tentyria* (S. 5)
4.4. *Stenosis* (S. 7)
4.7. *Alphasida* (S. 8)
4.8. *Akis* (S. 8)
4.9. *Scaurus* (S. 8)
4.11. *Pimelia* (S. 8)
4.12. *Blaps* (S. 9)
4.14. *Dendarus* (S. 9)
4.15. *Allophylax* (S. 9)
4.16. *Anemia* (S. 10)
4.17. *Gonocephalum* (S. 10)
4.19. *Opatrum* (S. 10)
4.20. *Opatroides* (S. 10)
4.21. *Ammobius* (S. 10)
4.22. *Clitobius* (S. 11)

4.23. *Trachyscelis* (S. 11)
4.24. *Phaleria* (S. 11)
4.26. *Alphitobius* (S. 11)
4.27. *Cataphronetis* (S. 11)
4.28. *Belopus* (S. 12)
4.29. *Cossyphus* (S. 12)
4.30. *Catomus* (S. 12)
4.31. *Gunarus* (S. 12)
5. Schlußfolgerungen 14
6. Literatur 14

1. Einleitung

Die Inseln des Maltesischen Archipels liegen im zentralen Mittelmeer, etwa 95 km von der sizilianischen Küste (Capo Passero) und 290 km von der tunesischen Ostküste entfernt (Vossmerbäumer 1972). Die Inselgruppe (Abb. 1) besteht aus den Inseln Malta (246 km^2), Gozo (67 km^2), Comino (knapp 3 km^2), Cominotto, Filfla sowie einigen noch kleineren Inseln – zum Beispiel den St. Paul's Islands (Abb. 1: Fundort 12) – und weiteren, in der Abb. 1 nicht berücksichtigten. Die Gesamtfläche des Archipels beträgt 316 km^2 (Nehring 1966, Vossmerbäumer 1972). Die Inseln Cominotto und Filfla sind unbewohnt. Die höchste Erhebung des Maltesischen Archipels befindet sich unweit von Dingli im Südwesten der Hauptinsel Malta und beträgt 253 m (Vossmerbäumer 1972).

Aus geologisch-tektonischer Sicht gehört das europäische Malta zur afrikanischen Platte, die bis in das südliche Sizilien reicht (Trevisan 1965; Pedley, House & Waugh 1978). Es wird angenommen, daß es sich bei den Maltesischen Inseln um Reste einer Landbrücke handelt, die Südostsizilien mit Afrika gegen Ende des Tertiärs und während des Pleistozäns zeitweilig verband und die das Mittelmeer in ein östliches und ein westliches Becken teilte (Trevisan 1965, Benson 1971, Pedley et alii 1978).

Daß der Fauna des Maltesischen Archipels für biogeographische Erörterungen eine besondere Bedeutung zukommt, erscheint daher offensichtlich. Die Klärung biogeographischer Fragen setzt jedoch möglichst genaue Kenntnisse über die Verbreitung der Arten voraus. Vorliegende Arbeit soll zur Erweiterung dieser Kenntisse bei den Tenebrionidae beitragen.

Cameron & Gatto publizierten 1907 "A list of the Coleoptera of the Maltese Islands", in der 40 Tenebrionidenarten für Malta angeführt werden. Obwohl bei vielen anderen Käferfamilien auch Funde von Gozo verzeichnet sind, fehlen solche bei den Tenebrionidae. In der „Fauna Coleopterorum Italica" von Porta (1934) werden 38 Arten für Malta angegeben und Focarile (1969) führt in seiner tabellarischen Übersicht über die Tenebrioniden der circumsizilianischen Inseln für Malta 33 Tenebrionidenarten an, wobei er einige nahezu überall vorkommende Vorratsschädlinge nicht berücksichtigt, da diese für zoogeographische Belange von geringer Bedeutung sind. Die jüngste sich mit den Tenebrioniden des Maltesischen Archipels befassende Publikation stammt von Canzoneri (1979), der neben der Beschreibung einer neuen Art zwei Neunachweise für Malta meldet und erstmals auch auf die Tenebrionidenfauna der anderen Inseln eingeht.

2. Material und Methoden

Während einer im Frühjahr 1985 (19. IV.—9. V.) durchgeführten Sammelreise wurde außer auf der Hauptinsel Malta auch auf den Inseln Gozo, Comino, Cominotto und auf den St. Paul's Islands gesammelt. Über die angewandten Sammelmethoden siehe Grimm (1985). Dabei konnten insgesamt 31 Tenebrionidenarten nachgewiesen werden. In der folgenden Artenliste werden diese nach den einzelnen Inseln getrennt aufgeführt. Bei Arten, die an den genannten Fundorten sehr häufig auftraten, wird auf eine Angabe der gesammelten Exemplare verzichtet. Das Material (leg. Grimm & Rachinsky) befindet sich in der Sammlung des Verfassers *(RG)*

Abb. 1. Die Inseln des Maltesischen Archipels: 1—49 Lage der Tenebrionidenfundorte (cf. Kapitel 3).

und im Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart *(SMNS)*. Eine Übersicht über die bisher vom Maltesischen Archipel bekannten Tenebrionidenarten und über deren Verteilung auf die einzelnen Inseln wird in Tabelle 1 angegeben.

3. Liste der Fundorte (Abb. 1)

Malta

1. Marfa Ridge, bei Daħlet ix-Xilep, 19.—27. IV.
2. Ramla Tat-Torri (White Tower Bay), 19. IV.
3. Armier Bay, 27. IV.—4. V.
4. Marfa Ridge, S Armier Bay, 27. IV.
5. Marfa Ridge, 2 km SW Daħlet ix-Xilep, 19. IV.
6. Marfa, Ramla Tal-Bir, 27. IV.
7. Ċirkewwa (Paradise Bay), 27. IV.—8. V.
8. Marfa Ridge, NW Il-Għadira, 3. V.
9. Melliehа Bay, 19. IV.—8. V.
10. Melliehа, 19. IV.—9. V.

11. Mġiebaħ Bay, 2. V.
12. St. Paul's Islands, 2. V.
13. Tal-Blata, 21. IV.—2. V.
14. E Mellieħa, Umgebung des Selmun Palace, 7. V.
15. SE Mellieħa, 23. IV.
16. Salina Bay, 21. IV.
17. Ramla Tal-Mixquqa (Golden Bay), 24. IV.—1. V.
18. Għajn Tuffieħa Bay, 26. IV.
19. Ġnejna Bay, 20. IV.
20. Mġarr, 1. V.
21. Tal Merħia, W Baħrija, 20. IV.
22. Miġra Ferħa, 20. IV.
23. Mtaħleb, 20. IV.
24. SW Mosta, Tal-Isperanza Valley, 24. IV.
25. Mdina, 24.—29. IV.
26. S Rabat, Buskett Gardens, 24.—29. IV.
27. Dingli Cliffs, S Dingli, 24.—29. IV.
28. Għar Lapsi, 22. IV.
29. Haġar Qim, 22. IV.
30. Qrendi, 22. IV.
31. S Gudja, 26. IV.
32. Hal Far, 26. IV.
33. Għar Hasan, 26. IV.
34. Marsaxlokk Bay, S. Lucian Tower, 23. IV.
35. St. Thomas Bay, 23. IV.
36. Tarxien, 23. IV.
37. Floriana, 29. IV.
38. Valletta, 30. IV.—6. V.
39. Manoel Island, 29. IV.

Gozo

40. Dwejra Bay, 25. IV.
41. Xlendi Valley, NE Xlendi, 25. IV.
42. Victoria, 5. V.
43. Ir-Ramla (Ramla Bay), 25. IV.
44. SE Xagħra, Ġgantija Temples, 25. IV.
45. Mġarr, 5. V.

Comino

46. Santa Marija Bay, 28. IV.
47. Umgebung Annunction Church, 28. IV.
48. Bei der Bejn il-Kmiemen (Blue Lagoon), 28. IV.

Cominotto

49. Bei der Bejn il-Kmiemen (Blue Lagoon), 28. IV.

4. Artenliste

4.1. *Erodius siculus* Solier 1834

Malta: 2 (1 Ex., RG), 3 (4 Ex., RG), 9 (10 Ex., RG & SMNS), 17 (2 Ex., RG).
Gozo: 43 (5 Ex., RG & SMNS).

Transadriatische Art: italienisches Festland (vorwiegend Küstenregion), Sizilien, Ägadische und Liparische Inseln, Malta, Dalmatien, Albanien, Korfu (Gridelli 1950, Marcuzzi 1969, Canzoneri 1977).

Seit GRIDELLI (1950) werden im allgemeinen die folgenden vier Subspezies unterschieden: *E. s. siculus* Sol., *E. s. neapolitanus* Sol., *E. s. dalmatinus* Kr. und *E. s. melitensis* Reitt. Letzterer werden die maltesischen Tiere zugeordnet. *E. melitensis* wurde von REITTER (1914) im Rahmen seiner Bestimmungstabelle für die Erodiini aus Europa und den angrenzenden Ländern als eigene Art beschrieben, die er aufgrund der kräftig ausgebildeten inneren Dorsalrippe von *E. siculus* + Varietäten abtrennt: „Die innere Dorsalrippe der Flügeldecken ist niemals schwächer, oft sogar merklich kräftiger als die äußere." Auch GRIDELLI (1950) betont die kräftige Ausbildung der Dorsalrippen: „La specie è pure presente nell'isola di Malta!, ove forma una piccolo razza (*siculus melitensis* Reitt.), ad elitre tricostate, con ambedue le carene dorsali fortamente sviluppate." Bei allen mir vorliegenden Exemplaren ist die innere Dorsalrippe schwächer ausgebildet als die (stets sehr kräftig ausgebildete) äußere. Bei einigen Exemplaren aus der Mellieħa Bay (Fundort 9) fehlt die innere Dorsalrippe sogar völlig. Auch REITTER (1914) waren bereits solche Individuen von Malta bekannt, die er sub *E. siculus* v. *dalmatinus* Kr. aufführt. *E. siculus* ist, was die Ausbildung der Rippen betrifft, eine sehr variable Art (cf. GRIDELLI 1950). Die Tiere vom Maltesischen Archipel fallen in das Variationsspektrum der auf Sizilien vorkommenden Nominatform. CAMERON & GATTO (1907) führen die Art von Mellieħa sub *E. neapolitanus* Sol. an.

4.2. *Tentyria grossa* Besser 1832

Malta: 38 (5 Ex., RG & SMNS), 39 (17 Ex., RG & SMNS).

Sehr variable Art, die, mit Ausnahme von Kreta (KOCH 1940), nur aus dem westlichen Mediterraneum bekannt ist: Balearen, italienisches Festland, Sardinien, Sizilien, Ustica, Liparische und Ägadische Inseln, Pantelleria, Linosa, Tunesien, Algerien, Marokko (KOCH 1940, GRIDELLI 1950, CANZONERI 1977). Wurde bereits von CAMERON & GATTO [1907, sub *T. sardoa* (sic) Sol.] vom Fort Manoel (≙ Fundort 39) gemeldet. Dieses Vorkommen auf Malta findet später nirgendwo Erwähnung, auch nicht bei PORTA (1934) und FOCARILE (1969). Bis ARDOIN (1973) wird *T. sardea* Sol. allgemein als Rasse oder Varietät von *T. grossa* Bess. betrachtet. Doch handelt es sich nach Meinung von ARDOIN (1973) bei *T. sardea* Sol. um ein Synonym von *T. latreillei* Sol., eine aus Libyen und Tunesien bekannte Art. Nach KOCH (1937) dürfte die *latreillei* Sol. mit allen ihren Formen von der *grossa* Besser spezifisch nicht verschieden sein.

4.3. *Tentyria laevigata leachi* Baudi 1874

Malta: 1 (3 Ex., RG), 3 (6 Ex., RG & SMNS), 9 (2 Ex., RG), 10 (1 Ex., RG), 28 (1 Ex., RG), 30 (1 Ex., RG), 34 (6 Ex., RG & SMNS), 35 (1 Ex., RG), 38 (13 Ex., RG & SMNS).
Gozo: 40 (1 Ex., RG), 41 (5 Ex., RG & SMNS), 42 (4 Ex., RG & SMNS), 45 (3 Ex., RG).

Bei der von BAUDI (1874) beschriebenen *Tentyria laevigata* v. *leachi*, handelt es sich nach FOCARILE (1969) um eine eigene Art, die der *T. italica* Sol. sehr nahe steht: „*Tentyria leachi* Baudi, specie che si riallaccia — secondo miei studi ancora inediti — alla *T. italica* Sol." CANZONERI (1970a) betrachtet die v. *leachi* Baudi als eine gute Unterart von *T. laevigata* und räumt später (CANZONERI 1977), auf FOCARILE (1969) eingehend, zwar ein, daß es sich bei *T. leachi* um eine eigene Art handeln könnte, aber diese dann seiner Meinung nach der *T. laevigata* nähersteht, da „... tutti i caratteri morfologici (esterni ed interni!) che

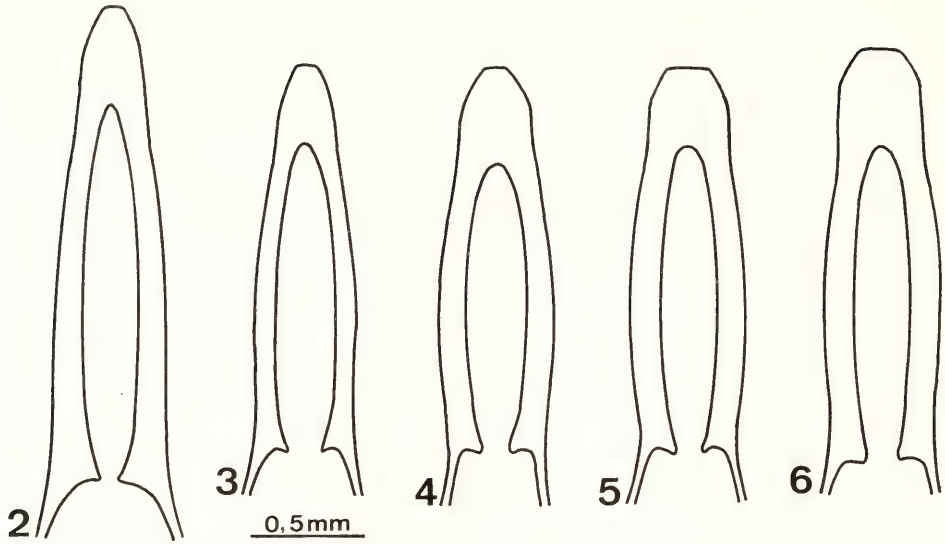


Abb. 2—6. Paramerenformen. — 2. *Tentyria italica* (Gargano-Halbinsel). — 3.—5. *T. laevigata leachi* von verschiedenen Fundorten; — 3. Gozo (Mġarr), — 4. Gozo (Xlendi Valley), — 5. Malta (Valletta). — 6. *T. laevigata* (Sizilien, Palermo).

differenziano la *laevigata* dalla *italica* sono presenti anche nella *leachii.*" In seinen „Primi appunti sui Tenebrionidi dell'Arcipelago Maltese" führt CANZONERI (1979) die maltesischen Tiere sub *T. laevigata leachi* auf.

Den Angaben in der Literatur zufolge scheinen sich *T. laevigata* (incl. *leachi*) und *T. italica* in ihrer Verbreitung nahezu auszuschließen. Bei letzterer handelt es sich um eine transadriatische Art, die in Italien weit verbreitet ist (Toskana + Toskanischer Archipel, Latium, Abruzzen, Tremitische Inseln, Pianosa, Apulien, Lukanien, Kalabrien) und ferner in Dalmatien vorkommt (GRIDELLI 1950, CANZONERI 1961, GARDINI 1974). *T. laevigata* ist von Sizilien, Kalabrien, Ischia, Ustica, den Liparischen und Ägadischen Inseln und die ssp. *leachi* vom Maltesischen Archipel bekannt (CANZONERI 1970a, 1972, 1977, 1979; FOCARILE 1969; MARCUZZI 1970a, b). PORTA (1934) gibt ferner Kampanien und Capri an. Ob sich die Verbreitungsareale der beiden Arten in Kalabrien überschneiden, ist mir nicht bekannt.

Die Untersuchung der männlichen Genitalien bei verschiedenen Populationen vom Maltesischen Archipel zeigt, daß die Parameren variieren (Abb. 3—5). Teilweise sind sie wie bei *italica* (Abb. 2, 3) ausgebildet, teilweise wie bei *laevigata* (Abb. 5, 6) und teilweise bilden sie Zwischenformen (Abb. 4). Auf die Variabilität der männlichen Genitalien bei *T. italica* macht CANZONERI (1961, 1970b) aufmerksam und weist auf eine Tendenz zur Verschmälerung der Parameren bei den adriatischen Tieren hin (CANZONERI 1970b). Tyrrhenische Exemplare von *T. italica* liegen mir nicht vor. Für die Klärung der Beziehungen der Komponenten des Komplexes *italica* — *laevigata* — *leachi* untereinander, wird die Untersuchung umfangreichen Materials von möglichst vielen Fundorten vonnöten sein.

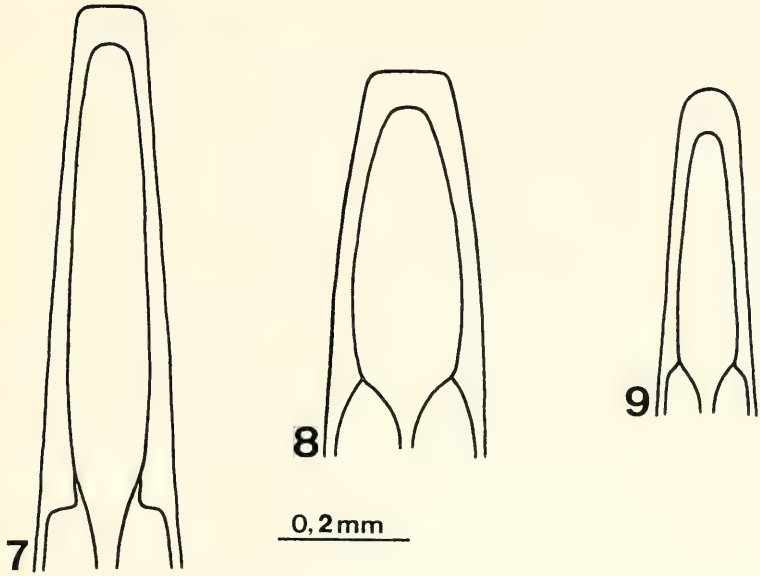


Abb. 7—9. Paramerenformen. — 7. *Stenosis freyi*, — 8. *S. schembrii*, — 9. *S. melitana*.

4.4. *Stenosis freyi* Koch 1944

Malta: 22 (15 Ex., RG & SMNS).

War bisher nur von Sizilien (Koch 1940, Gridelli 1949) und Lipari (Marcuzzi 1970b) bekannt. Von den beiden folgenden Arten ist *S. freyi* durch die langgestreckte Gestalt und die anders gebildeten Parameren (Abb. 7) leicht zu unterscheiden.

4.5. *Stenosis melitana* Reitter 1894

Malta: 1 (17 Ex., RG & SMNS), 3 (31 Ex., RG & SMNS), 7 (21 Ex., RG & SMNS), 9 (24 Ex., RG & SMNS), 10 (1 Ex., RG), 17 (3 Ex., RG), 20 (4 Ex., RG), 21 (4 Ex., RG), 26 (21 Ex., RG & SMNS), 28 (5 Ex., RG), 33 (6 Ex., RG), 35 (11 Ex., RG & SMNS), 38 (11 Ex., RG & SMNS).
Gozo: 40 (1 Ex., RG), 41 (1 Ex., RG), 42 (1 Ex., RG).
Comino: 47 (14 Ex., RG & SMNS).

S. melitana ist außer von den Maltesischen Inseln nur noch von Sizilien bekannt (Gridelli 1949). Parameren siehe Abb. 8.

4.6. *Stenosis schembrii* Canzoneri 1979

Malta: 9 (8 Ex., RG & SMNS), 26 (1 Ex., RG).

S. schembrii wurde von Canzoneri (1979) nach Exemplaren von Malta und Comino beschrieben. Bis jetzt ist die Art nur vom Maltesischen Archipel bekannt. Sie steht der im nördlichen Mediterraneum weit verbreiteten *S. intermedia* sehr nahe (Canzoneri 1979). Wie Canzoneri (l.c.) bereits anmerkt, ähneln die Parameren von *S. schembrii* (Abb. 9)

denen von *S. intermedia* (cf. GRIMM 1985, Abb. 1). An den oben angegebenen Fundorten wurde *S. schembrii* zusammen mit *S. melitana* gefunden. Letztere scheint jedoch wesentlich zahlreicher aufzutreten (siehe 4.5.).

4.7. *Alphasida grossa melitana* Reitter 1894

Malta: 5 (1 Ex., RG), 6 (1 Ex., RG), 7 (1 Ex., RG) 10 (3 Ex., RG & SMNS), 20 (1 Ex., RG), 23 (1 Ex., RG), 25 (2 Ex., RG), 26 (2 Ex., RG), 27 (1 Ex., RG), 28 (1 Ex., RG), 29 (2 Ex., RG), 30 (2 Ex., RG), 34 (1 Ex., RG), 36 (2 Ex., RG), 39 (2 Ex., RG).
Gozo: 42 (4 Ex., RG & SMNS), 45 (1 Ex., RG).
Comino: 47 (2 Ex., RG).

A. grossa ist im südlichen Italien (Apulien, Kalabrien, Sizilien, Liparische und Ägadische Inseln, Pantelleria) und auf den Maltesischen Inseln zu Hause. GRIDELLI (1960) unterschied fünf Unterarten; eine weitere wurde von CANZONERI (1963) beschrieben.

4.8. *Akis subterranea* Solier 1836

Malta: 10 (16 Ex., RG & SMNS), 25 (11 Ex., RG & SMNS), 27 (3 Ex., RG), 38 (2 Ex., RG).
Gozo: 42 (4 Ex., RG).

Die auf Malta vorkommenden Tiere beschrieb REITTER (1904) sub *A. melitana* als eigene Art, mit der Anmerkung: „... vielleicht nur eine Rasse der *subterranea*." Nach SCHUSTER (1921) handelt es sich bei *A. melitana* nur um eine Varietät von *A. subterranea*. *A. subterranea* ist eine sehr variable Art (cf. CANZONERI 1968 a, 1970 a), die auf Sizilien weit verbreitet ist und außerdem in Kalabrien, auf Ustica, den Liparischen, Ägadischen und Maltesischen Inseln vorkommt (CANZONERI 1968 a, b, 1970 a; MARCUZZI 1970 b, c; GRIMM 1985).

4.9. *Scaurus striatus* Fabricius 1792

Malta: 1 (RG & SMNS), 7 (RG), 10 (RG), 14 (RG), 24 (RG), 28 (RG & SMNS), 29 (RG), 30 (RG), 34 (RG), 35 (RG & SMNS), 38 (RG), 39 (RG & SMNS).
Gozo: 40 (RG & SMNS), 42 (RG & SMNS).
Comino: 47 (RG & SMNS).

Die Verbreitung von *S. striatus* erstreckt sich von Katalanien bis zu den Ionischen Inseln. Es handelt sich um ein tyrrhenisches Faunenelement, auf dessen geographische Verbreitung ausführlich bei GARDINI (1974) eingegangen wird.

4.10. *Scaurus tristis* Olivier 1795

Malta: 3 (4 Ex., RG), 10 (5 Ex., RG & SMNS), 14 (2 Ex., RG), 39 (3 Ex., RG).

Im westlichen Mediterraneum verbreitete Art (PEYERIMHOFF 1948), die aber auf der Iberischen Halbinsel und den Balearen fehlt (ESPAÑOL 1960).

4.11. *Pimelia rugulosa* Germar 1824

Malta: 1 (8 Ex., RG & SMNS), 3 (5 Ex., RG & SMNS), 9 (3 Ex., RG), 21 (1 Ex., RG), 28 (5 Ex., RG & SMNS), 31 (2 Ex., RG), 34 (1 Ex., RG), 35 (2 Ex., RG), 36 (1 Ex., RG), 37 (2 Ex., RG), 38 (1 Ex., RG), 39 (3 Ex., RG & SMNS).
Gozo: 40 (1 Ex., RG).

P. rugulosa ist eine sehr variable Art, die im südlichen Italien und auf den umliegenden Inseln verbreitet ist. Es werden mehrere Subspezies unterschieden. Die maltesischen Tiere werden im allgemeinen der ssp. *melitana* Reitt. zugeordnet. Bei den Exemplaren von Gozo und aus dem äußersten Nordwesten Maltas (Marfa Ridge, Armier Bay, Mellieħa Bay) sind die raspelartigen Körnchen der Flügeldeckenzwischenräume viel ausgeprägter als bei den restlichen Tieren. Letztere erscheinen daher glatter.

4.12. *Blaps gigas* (Linnaeus 1767)

Malta: 1 (RG & SMNS), 3 (RG), 6 (RG), 7 (RG), 10 (RG & SMNS), 12 (RG), 13 (RG), 14 (RG), 25 (RG), 27 (RG & SMNS), 29 (RG), 39 (RG).
Gozo: 40 (RG), 42 (RG).
Comino: 47 (RG & SMNS).

Circummediterrane Art, die auch an der iberischen und marokkanischen Atlantikküste, auf den Azoren und auf den Kanarischen Inseln vorkommt.

4.13. *Blaps mucronata* Latreille 1804

Malta: 10 (RG & SMNS), 27 (RG & SMNS).

Europäisch-mediterrane Art, deren Verbreitung von Mitteleuropa bis nach Kleinasien reicht. Nach Nordamerika eingeschleppt (Canzoneri 1968 a).

4.14. *Dendarus lugens* (Mulsant & Rey 1854)

Malta: 1 (1 Ex., RG), 5 (2 Ex., RG), 7 (1 Ex., RG), 10 (1 Ex., RG), 13 (3 Ex., RG & SMNS), 15 (1 Ex., RG), 21 (1 Ex., RG).
Gozo: 42 (1 Ex., RG), 44 (1 Ex., RG).

Tyrrhenische Art: Toskana + Toskanischer Archipel, Latium, Kampanien, Katalanien, Sizilien, Stromboli und Malta (Gardini 1974).

4.15. *Allophylax picipes melitensis* (Baudi 1876)

Malta: 1 (15 Ex., RG & SMNS), 3 (2 Ex., RG), 7 (3 Ex., RG), 9 (1 Ex., RG), 16 (1 Ex., RG), 21 (2 Ex., RG), 22 (2 Ex., RG), 28 (2 Ex., RG), 30 (1 Ex., RG), 32 (1 Ex., RG), 35 (1 Ex., RG).
Gozo: 41 (1 Ex., RG), 45 (1 Ex., RG).
Comino: 47 (5 Ex., RG & SMNS).

Thermophile Art, die aus Südfrankreich, Italien, Dalmatien (Gebien 1938—43), aus Tunesien (Normand 1936) und von Korsika (Sainte-Claire Deville 1920) bekannt ist. Meldungen von Sardinien und Algerien bedürfen nach Gardini (1974) der Bestätigung. Das Vorkommen der ssp. *melitensis* ist nach den Studien von Canzoneri (1968 a, 1970 a) auf die Maltesischen Inseln begrenzt.

4.16. *Anemia brevicollis* (Wollaston 1864)

Malta: 3 (1 Ex., RG).

Auf die Verbreitung von *A. brevicollis* wird ausführlich bei Ardoin (1971) eingegangen. Sie erstreckt sich von den Kanarischen Inseln bis nach Westpakistan. Wie aus Ardoin (1971) ersichtlich ist, beschrieb Desbrocher (1881) die mit *A. brevicollis* identische *A. rotundicollis* aus Süditalien. Die Richtigkeit dieser Angabe wird von Ardoin (1971) bezweifelt, da seither keine Funde mehr aus Süditalien gemeldet wurden und die Art auch bei Porta (1934) nicht erwähnt wird. Weitere Meldungen aus dem europäisch-mediterranen Bereich lagen bisher nicht vor.

4.17. *Gonocephalum setulosum* Faldermann 1837

Malta: 38 (RG & SMNS).

Weit verbreitete Art: Sardinien, Sizilien, Griechenland, Kleinasien, Irak, Iran, Südrußland, Transkaspien, Sinai, Arabien, Küstenzone Nordafrikas, Sahara (Gridelli 1952, Kaszab 1982). Nach Focarile (1969) auf folgenden circumsizilianischen Inseln: Malta, Pantelleria, Linosa.

4.18. *Gonocephalum rusticum* (Olivier 1811)

Malta: 3 (1 Ex., RG), 31 (1 Ex., RG), 38 (6 Ex., RG & SMNS).

Eine im palaearktischen Gebiet (Mittelmeergebiet bis Zentralasien) weit verbreitete Art.

4.19. *Opatrum emarginatum* Lucas 1849

Malta: 1 (1 Ex., RG), 16 (1 Ex., RG).

Wurde von Canzoneri (1979) erstmals für Malta gemeldet und ist ansonsten aus Algerien, Tunesien (Gebien 1938—43) und von Sardinien (Ardoin 1973) bekannt.

4.20. *Opatroides punctulatus* Brullé 1832

Malta: 3 (RG), 7 (RG), 9 (RG & SMNS), 16 (RG & SMNS), 23 (RG), 28 (RG & SMNS), 29 (RG), 31 (RG & SMNS), 32 (RG), 35 (RG & SMNS), 38 (RG & SMNS), 39 (RG & SMNS).
Gozo: 41 (RG), 42 (RG).

Weit verbreitete und häufige Art, die nahezu im ganzen Mittelmeergebiet vorkommt, nach Osten bis Zentralasien und Sibirien und nach Süden bis zur Sahelzone reicht.

4.21. *Ammobius rufus* Lucas 1849

Malta: 2 (RG & SMNS), 3 (RG & SMNS), 17 (RG & SMNS), 18 (RG & SMNS).
Gozo: 43 (RG & SMNS).
Comino: 46 (RG & SMNS).

Psammohalobionte, circummediterrane Art, die auch im Küstenbereich des Schwarzen Meeres und an der marokkanischen Atlantikküste vorkommt (Gebien 1938—43, Kocher 1958, Angelov & Medvedev 1981).

4.22. *Clitobius ovatus* (Erichson 1843)

Malta: 3 (2 Ex., RG), 9 (2 Ex., RG), 18 (22 Ex., RG & SMNS).

Sehr weit verbreitete Art: Senegal, Angola, Sahara, ganz Nordafrika, Türkei, Sizilien, Malta (ESPAÑOL 1943); Lampedusa (FOCARILE 1969); Tschad (KASZAB 1963); Kapverdische Inseln (ESPAÑOL & LINDBERG 1963).

4.23. *Trachyscelis aphodioides* Latreille 1809

Malta: 2 (RG), 3 (RG), 7 (RG), 9 (RG), 17 (RG), 18 (RG), 19 (RG).
Gozo: 43 (RG & SMNS).
Comino: 46 (RG).

Psammohalobiontes Küstentier: Mittelmeer, Schwarzes Meer, Atlantikküste Nordafrikas, Kanarische und Kapverdische Inseln (ESPAÑOL 1944, KOCHER 1958, LINDBERG 1962, ESPAÑOL & LINDBERG 1963, ANGELOV & MEDVEDEV 1981).

4.24. *Phaleria acuminata* Küster 1852

Malta: 2 (RG), 9 (RG & SMNS), 18 (RG & SMNS).
Gozo: 43 (RG & SMNS).

Psammohalobionter Küstenbewohner, der im Mittelmeergebiet weit verbreitet ist (CANZONERI 1968c).

4.25. *Phaleria bimaculata* (Linnaeus 1767)

Malta: 3 (RG & SMNS), 7 (RG & SMNS), 9 (RG & SMNS), 11 (RG & SMNS), 19 (RG & SMNS), 39 (2 Ex., RG).
Comino: 46 (RG), 48 (2 Ex., RG).
Cominotto: 49 (4 Ex., RG).

Halophile, circummediterrane Art, die ferner an den Küsten des Schwarzen Meeres vorkommt (CANZONERI 1968c).

4.26. *Alphitobius diaperinus* (Panzer 1797)

Malta: 10 (1 Ex., RG), 31 (1 Ex., RG), 38 (2 Ex., RG).

Kosmopolit.

4.27. *Cataphronetis crenata* (Germar 1836)

Malta: 3 (24 Ex., RG & SMNS), 9 (5 Ex., RG), 39 (1 Ex., RG).

Westmediterrane, halophile Art, die an der Küste und auf salzhaltigem Terrain im Binnenland vorkommt. Marokko, Spanien (ESPAÑOL 1963), Südfrankreich (PORTEVIN 1934), Italien (PORTA 1934), Tunesien (NORMAND 1936), Libyen (KOCH 1937), Algerien (GEBIEN 1938—43).

4.28. *Belopus elongatus ecalcaratus* (Seidlitz 1898)

Malta: 8 (2 Ex., RG), 10 (12 Ex., RG & SMNS), 16 (2 Ex., RG).

Die maltesischen Exemplare gehören zu der von CANZONERI (1977) beschriebenen ssp. *siculus*. Diese unterscheidet sich von der Nominatform durch den schwächer ausgebildeten Innenzahn der Hinterschienen beim ♂ (CANZONERI 1977, Fig. 4) und durch den kürzeren distalen Teil der Parameren. Auf diese Unterart bezieht KOCH bereits 1935 die von SEIDLITZ (1898) beschriebene var. *ecalcaratus* von *elongatus* Herbst als geographische Rasse.

Die Nominatform kommt in Marokko, Spanien (ESPAÑOL 1963), Portugal (KOCH 1935), Südfrankreich (PORTEVIN 1934) und Sardinien (CANZONERI 1977) vor. Die ssp. *ecalcaratus* ist von Sizilien (CANZONERI 1977), Algerien, Tunesien (KOCH 1935), Zypern (FREUDE 1952) und Malta bekannt. Nach CANZONERI (1977) gehören hierher wahrscheinlich auch die Exemplare von der Insel Ustica.

4.29. *Cossyphus moniliferus* Chevrolat 1829—44

Malta: 8 (7 Ex., RG & SMNS), 13 (21 Ex., RG & SMNS).

C. moniliferus ist im nördlichen Afrika weit verbreitet: Kanarische Inseln (LINDBERG 1962), Mauretanien (ARDOIN 1972a), Senegal (ARDOIN 1961), Guinea (ARDOIN 1969), Niger (ROUGON & ARDOIN 1977), Tschad (KASZAB 1963), Sudan (ARDOIN 1972b), Djibouti (ARDOIN 1979), ÄGYPTEN (KOCH 1935), Tunesien (NORMAND 1936). Wird von REITTER (1917) unter anderem auch für Algerien angegeben; fehlt in Marokko und auf der Iberischen Halbinsel, kommt aber auf den Balearen vor (ESPAÑOL 1952). Aus dem europäisch-mediterranen Bereich ist *C. moniliferus* ferner von Sardinien (ARDOIN 1973), Sizilien (MARCUZZI 1970a), Panarea (MARCUZZI 1970b), Ustica (FOCARILE 1969) und Malta (CAMERON & GATTO 1907) bekannt. Kommt nach KÜHNELT (1965) auch in Griechenland vor.

4.30. *Catomus rotundicollis* (Guérin-Meneville 1825)

Malta: 4 (3 Ex., an *Acacia;* RG), 9 (1 Ex., an *Acacia;* RG), 10 (8 Ex., an *Acacia;* RG & SMNS), 14 (1 Ex., an *Ceratonia siliqua;* RG), 15 (3 Ex., an *Pinus;* RG).
Comino: 46 (1 Ex., Sandstrand; RG).

Westmediterrane Art: Spanien (ESPAÑOL 1962a), Balearen (ESPAÑOL 1954), Südfrankreich, Korsika (ARDOIN 1958), Italien, Malta (PORTA 1934), Tunesien (NORMAND 1936).

4.31. *Gunarus parvulus* (Lucas 1849)

Malta: 9 (1 Ex., an *Acacia;* RG).

Vorwiegend aus dem westmediterranen Gebiet bekannte Art: Marokko (ANTOINE 1945—47), Andalusien, Balearen (ESPAÑOL 1954, 1963), Sardinien, Sizilien (PORTA 1934), Apulien (MARCUZZI & TURCHETTO LAFISCA 1981, MARCUZZI 1985), Tunesien (NORMAND 1936). Wird von REITTER (1920) unter anderem auch für Algerien angegeben und SCHUSTER (1930) meldet die Art von der Ionischen Insel Levkas.

Tabelle 1. Die bisher vom Maltesischen Archipel gemeldeten Tenebrioniden-Arten und deren Vorkommen auf den einzelnen Inseln. — *) Für die betreffende Insel neu nachgewiesene Art. *A* = ALLARD (1882), *C* = CANZONERI (1979), *CG* = CAMERON & GATTO (1907), *F* = FOCARILE (1969), *K* = KWIETON (1980), x = eigene Aufsammlungen.

	Malta	Gozo	Comino	Cominotto	Filfla
Erodius siculus	x	x*)			
Tentyria laevigata	x	x*)			C
Tentyria grossa	x				
Stenosis melitana	x	x*)	x		
Stenosis schembrii	x		C		
Stenosis freyi	x*)				
Dichillus pertusus	CG				
Alphasida grossa	x	x	x*)		
Sepidium tricuspidatum	K				
Elenophorus collaris	CG				
Akis subterranea	x	x*)			
Scaurus striatus	x	x	x		
Scaurus tristis	x				
Trachyderma lima	CG				
Pimelia rugulosa	x	x*)			
Blaps gigas	x	x*)	x*)		
Blaps mucronata	x				
Blaps foveicollis	A				
Dendarus lugens	x	x*)			
Scleron multistriatum	CG				
Allophylax picipes	x	x*)	x	C	
Anemia brevicollis	x*)				
Gonocephalum setulosum	x				
Gonocephalum rusticum	x				
Opatrum verrucosum	F				
Opatrum sabulosum	CG				
Opatrum emarginatum	x				
Opatroides punctulatus	x	x*)			
Ammobius rufus	x	x*)	x*)		
Clitobius ovatus	x				
Trachyscelis aphodioides	x	x*)	x*)		
Phaleria acuminata	x	x*)			
Phaleria bimaculata	x*)		x*)	x*)	
Pseudoseriscius cameroni	CG				
Pentaphyllus testaceus	CG				
Phthora crenata	CG				
Gnathocerus cornutus	CG				
Tribolium castaneum	CG				
Alphitobius diaperinus	x				
Cataphronetis crenata	x*)				
Hypophloeus unicolor	CG				
Hypophleous bicolor	CG				
Cossyphus moniliferus	x				
Tenebrio molitor	CG				
Belopus elongatus	x				
Catomus rotundicollis	x		x*)		
Gunarus parvulus	x*)				

5. Schlußfolgerungen

Grundlegende Kenntnisse über die Tenebrionidenfauna der Maltesischen Inseln verdanken wir CAMERON & GATTO (1907), deren Artenliste durch CANZONERI (1979) einige Ergänzungen erfuhr. Um Neunachweise für Malta handelt es sich bei *Stenosis freyi, Anemia brevicollis, Phaleria bimaculata, Cataphronetis crenata* und *Gunarus parvulus.* Weitere Erstnachweise (siehe Tab. 1) liegen für die — bisher nur wenig untersuchten — Nebeninseln Gozo (12 Arten), Comino (6 Arten) und Cominotto (1 Art) vor.

Eine Übersicht über die bisher vom Maltesischen Archipel gemeldeten Tenebrionidenarten und über deren Verteilung auf die einzelnen Inseln gibt die Tab. 1. Endemiten auf dem Artniveau sind auf den Maltesischen Inseln nur spärlich vorhanden. Nach dem derzeitigen Kenntnisstand sind als solche *Stenosis schembrii, Blaps foveicollis* und *Pseudoseriscius cameroni* anzusehen. Doch scheint es sehr zweifelhaft, ob es sich bei *B. foveicollis* um eine eigene Art oder aber nur um eine individuelle Abweichung von *B. mucronata* handelt — eine Frage, die sich bereits SEIDLITZ (1898) gestellt hat. ALLARD (1880, 1882) hat *B. foveicollis* nach einem einzigen Exemplar beschrieben. Weitere wurden seither allem Anschein nach nicht gefunden. Auch CAMERON & GATTO (1907) führen *B. foveicollis* nur in Klammern an, was bedeutet, daß sie die Art nicht gesehen haben. Neuere Fundmeldungen scheinen auch von *P. cameroni* Reitt. zu fehlen, eine nach ESPAÑOL (1949) eigenständige Art, die aufgrund der äußeren Morphologie *P. olivieri* Desbr. (Algerien, Tunesien), *P. helvolus* Küst. (Sizilien, Kalabrien, Apulien, Albanien) und *P. normandi* Español. (Tunesien) sehr nahe steht und bei der es sich nach CAMERON & GATTO (1907) um eine Winterart (Oktober—Februar) handelt.

In seiner Synopsis der Arten der Gattung *Sepidium* aus Algerien und Tunesien gibt KWIETON (1980) für die Verbreitung von *S. tricuspidatum tomentosum* Er. auch Malta an, ein Vorkommen, das sicherlich der Bestätigung bedarf. Unklar erscheinen die Verhältnisse bei der Gattung *Opatrum* F.. *O. melitense,* von KÜSTER (1849) nach maltesischen Exemplaren beschrieben, wird auch bei CAMERON & GATTO (1907) aufgeführt und später als Unterart von *O. sabulosum* L. betrachtet (PORTA 1934, GEBIEN 1938–43). Aufgrund der KÜSTERschen Beschreibung von *O. melitense* und wegen des Fehlens von *O. sabulosum* auf Sizilien und den anderen westmediterranen Inseln, nimmt ESPAÑOL (1962b) dagegen an, daß es sich bei *O. melitense* um eine von *O. sabulosum* verschiedene Art handelt. FOCARILE (1969) gibt in seiner tabellarischen Übersicht über die Tenebrioniden der circumsizilianischen Inseln für Malta *O. verrucosum* Germ. an und CANZONERI (1979) weist erstmals auf das Vorkommen von *O. emarginatum* hin, wobei er annimmt, daß die aus Algerien, Tunesien und seit ARDOIN (1973) auch von Sardinien bekannte Art in neuerer Zeit eingeführt wurde. Bestätigt werden konnte nur das Vorkommen von *O. emarginatum.*

6. Literatur

ALLARD, E. (1880): Essai de classification des Blapsides de l'ancien monde. 1re partie. — Annls Soc. entomol. Fr. (5e sér.) **10**: 269—320; Paris.

— (1882): Essai de classification des Blapsides de l'ancien monde. 4e et dernière partie. — Annls Soc. entomol. Fr. (6e sér.) **2**: 78—140; Paris.

ANGELOV, P. A. & G. S. MEDVEDEV (1981): Darkling beetles (Coleoptera, Tenebrionidae) of Bulgaria. — Entomol. Review **60**: 302–315; Washington.

ANTOINE, M. (1945—47): Notes d'entomologie marocaine XLIV. Matériaux pour l'étude des Helopinae du Maroc (Col. Tenebrionides). — Bull. Soc. Sci. nat. Maroc **25—27**: 123—162; Rabat.

ARDOIN, P. (1958): Contribution à l'étude des Helopinae de France (Col. Tenebrionidae). — Annls Soc. entomol. Fr. **127**: 9—49; Paris.
— (1961): Le Parc National du Niokola-Koba fasc. II. — X. Coleoptera Tenebrionidae. — Mém. Inst. franç. Afr. noire **62**: 139—149; Dakar.
— (1969): Tenebrionidae (Coleoptera) récoltés en Guinée par M. le Dr. M. MRÁZEK et Mme I. KORECKÁ. — Čas. morav. Mus. Brně **54**: 191—202; Brně.
— (1971): Contribution à l'étude des espèces africaines et malgaches du genre *Anemia* Laporte (Col. Tenebrionidae). — Annls Soc. entomol. Fr. (N.S.) **7**: 357—422; Paris.
— (1972a): Tenebrionidae (Coleoptera) récoltés dans les environs de Rosso, Mauretanie, par M. J.-L. AMIET. — Annls Fac. Sci. Univ. féd. Cameroun **10**: 85—105; Yaoundé.
— (1972b): Liste des espèces de Tenebrionidae (Coleoptera) récoltées au Sudan par les expéditions finlandaises (1962–1964). — Comment. biol. **49**: 1—20; Helsingfors.
— (1973): Contribution à l'étude des Tenebrionidae (Coleoptera) de Sardaigne. — Annls Soc. entomol. Fr. (N.S.) **9**: 257—307; Paris.
— (1979): Mission BALACHOWSKY-MENIER dans l'ancien territoire français des Afars et des Issas. Coleoptera Tenebrionidae. — Bull. Soc. entomol. Fr. **84**: 58—61; Paris.
BAUDI, F. (1874): Coleotteri Tenebrioniti delle collezioni italiane. — Bull. Soc. entomol. ital. **6**: 275—301; Firenze.
BENSON, R. H. (1971): Ostracods as indicators of threshold depth in the Mediterranean during the Pliocene. — 8th Int. sediment. Congr. Heidelberg **1971** (Abstracts): 114; Heidelberg.
CAMERON, M. & A. C. GATTO (1907): A list of the Coleoptera of the Maltese Islands. — Trans. entomol. Soc. Lond. **1907**: 383—403; London.
CANZONERI, S. (1961): Sulla *Tentyria italica* Sol. (VI Contributo allo studio dei Tenebrionidi). — Boll. Soc. entomol. ital. **91**: 19—20; Genova.
— (1963): Sulla *Alphasida grossa* Sol., con descrizione di una nuova sottospecie (XII Contributo allo studio dei Tenebrionidi). — Boll. Soc. entomol. ital. **93**: 35—36; Genova.
— (1968a): Primi dati sui Tenebrionidae di Favignana. XVI Contributo allo studio dei Tenebrionidi. — Boll. Mus. civ. Stor. nat Venezia **18**: 91—108; Venezia.
— (1968b): Alcuni Coleotteri Tenebrionidi delle Isole Eolie (XVII Contributo allo studio dei Tenebrionidae). — Boll Ass. rom. Entomol. **23**: 49—50; Roma.
— (1968c): Materiali per una monografia delle *Phaleria* del sottogenere *Phaleria* Latr. XX Contributo alla conoscenza dei Coleoptera Tenebrionidae. — Mem. Soc. entomol. ital. **47**: 117—167; Genova.
— (1970a): I Tenebrionidae delle Isole Egadi (XXIII Contributo allo studio dei Tenebrionidi). — Mem. Mus. civ. Stor. nat. Verona **18**: 55—89; Verona.
— (1970b): Notulae tenebrionidologicae. XXI Contributo allo studio dei Tenebrionidae. — Congr. Int. „Esperienze di Lavoro nella Piana di Sibari", quad. **1**: 22—23; Venezia.
— (1972): Nuovi dati sui Tenebrionidae di „Piccole Isole" italiane, con descrizione di *Alphasida tirellii moltonii* n. ssp. (XXVIII Contributo alla conoscenza dei Tenebrionidi). — Atti Soc. ital. Sci. nat. **113**: 288—296; Milano.
— (1977): Contributo alla conoscenza dei Tenebrionidi appenninici (XXXI Contributo allo studio dei Tenebrionidi). — Boll. Mus. civ. Stor. nat. Verona **4**: 227—285; Verona.
— (1979): Primi appunti sui Tenebrionidi dell 'Arcipelago Maltese (XXXII Contributo allo studio dei Tenebrionidi). — Lav. Soc. ven. Sci. nat. **4**: 20—22; Venezia.
ESPAÑOL, F. (1943): Misión cientifica E. MORALES AGACINO, CH. RUNGS y B. ZOLOTAREVSKY a Ifni y Sahara Español. Tenebrionidae (Col.). 1.ª Parte. — Eos **19**: 119—148; Madrid.
— (1944): Nuevos datos para el conocimiento de los Tenebriónidos (Col.) del Sáhara español. — Eos **20**: 7—30; Madrid.
— (1949): Contribucion al conocimiento de los *Crypticus* del grupo del *pruinosus:* el subgenero *Pseudoseriscius* Español. (Col. Tenebrionidae). — Eos **25**: 199—239; Madrid.
— (1952): Datos para el conocimiento de los Tenebriónidos del Mediterráneo occidental XI: Los *Cossyphus* ibericos. — Graellsia **10**: 19—27; Madrid.
— (1954): Los tenebriónidos (Col.) de Baleares. — Trab. Mus. Cienc. nat. Barcelona (N. S. Zool.) **1** (5): 1—96; Barcelona.
— (1960): Los *Scaurus* de España (Col. Tenebrionidae). — Eos **36**: 141—155; Madrid.
— (1962a): Los Helopinae de la vertiente española de los Pirineos (Col. Heteromera). — Act. terc. Cong. Int. Est. Piren., Gerona **1958**: 13—28; Zaragoza.
— (1962b): Los *Opatrum* ibericos (Col. Tenebrionidae). — Eos **38**: 471—483; Madrid.

— (1963): Datos para el conocimiento de los Tenebriónidos del Mediterráneo occidental (Coleoptera). — Eos **39**: 185—209; Madrid.

ESPAÑOL, F. & H. LINDBERG (1963): Coleópteros Tenebriónidos de las Islas de Cabo Verde. — Comment. biol. **25** (3): 1—51; Helsingfors.

FOCARILE, A. (1969): Sintesi preliminare delle attuali conoscenze sui Coleotteri Tenebrionidi delle piccole isole circum-siciliane (Coleoptera Tenebrionidae). — Mem. Soc. entomol. ital. **48**: 402—416; Genova.

FREUDE, H. (1952): Beitrag zur Kenntnis der Tenebrionidenfauna Cyperns. — Mitt. münch. entomol. Ges. **42**: 117—124; München.

GARDINI, G. (1974): Materiali per lo studio dei Tenebrionidi dell 'Arcipelago Toscana (Col. Heteromera). — Lav. Soc. ital. Biogeogr. (N.S.) **5**: 1—87; Forli.

GEBIEN, H. (1938—43): Katalog der Tenebrioniden Teil II. — Mitt. münch. entomol. Ges. **28—33**; München.

GRIMM, R. (1985): Zur Kenntnis der Tenebrioniden aus Süditalien (Insecta: Coleoptera). — Stuttgarter Beitr. Naturk. (Ser. A) **379**: 1—32; Stuttgart.

GRIDELLI, E. (1949): Tenebrionidae. — *In:* A. PORTA (ed.): Coleopterorum Italica, Suppl.) **2**:269—273; Piacenza.

— (1950): Il problema delle specie a diffusione transadriatica con particolare riguardo ai Coleotteri. — Mem. Biogeogr. adriat. **1**: 7—299; Venezia.

— (1952): Contribution á l'étude du peuplement de la Mauretanie. Coléoptères Ténébrionides. — Bull. Inst. franc. Afr. noire **14**: 60—96; Paris.

— (1960): Materiali per lo studio dei Tenebrioinidi italiani. Prima nota postuma. — Atti Mus. civ. Stor. nat. Trieste **22**: 25—43; Trieste.

KASZAB, Z. (1963): Angaben zur Kenntnis der Tenebrioniden des Tschadsee-Gebietes, nebst einer Revision der afrikanischen *Mesomorphus*-Arten (Coleoptera). — Rev. Zool. Bot. afr. **67**: 341—387; Brüssel.

— (1982) Insects of Saudi Arabia. Coleoptera: Fam. Tenebrionidae (Part 2). — Fauna of Saudi Arabia **4**: 124—243; Basel.

KOCH, C. (1935): Wissenschaftliche Ergebnisse der entomologischen Expedition seiner Durchlaucht des Fuersten A. DELLA TORRE E TASSO nach Aegypten und auf die Halbinsel Sinai. — Bull. Soc. r. entomol. Egypte **19**: 2—111; Kairo.

— (1937): Wissenschaftliche Ergebnisse über die während der Expeditionen Seiner Durchlaucht des Fürsten ALESSANDRO C. DELLA TORRE E TASSO in Lybien aufgefundenen Tenebrioniden. — Publ. Mus. entomol. P. Rossi **2**: 285—500; Udine.

— (1940): Phylogenetische, biogeographische und systematische Studien über ungeflügelte Tenebrioniden II. (Col. Tenebr.). — Mitt. münch. entomol. Ges. **30**: 683—750; München.

KOCHER, L. (1958): Catalogue commenté des coléoptères du Maroc 6, Ténébrionides. — Trav. Inst. sci. Chér. (Sér. Zool.) **12**: 7—185; Tanger.

KÜHNELT. W. (1965): Catalogus Fauna Graecia, Pars I, Tenebrionidae. — To Vouno, **1965**: 1—60; Athen.

KÜSTER, H. C. (1849): Die Käfer Europas. — Heft 16 (38); Nürnberg (Bauer & Raspe).

KWIETON, E. (1980): Synopsis des espèces du genre *Sepidium* F. d'Algerie et de Tunisie (Col., Tenebrionidae). — Annot. zool. bot. **138**: 1—19; Bratislava.

LINDBERG, H. (1962): Coleoptera Insularum Canariensum. III. Tenebrionidae. — Comment. biol. **25**(1): 1—85; Helsingfors.

MARCUZZI, G. (1969): Contributo alla zoogeografia dei Tenebrionidi della Sicilia. — Mem. Soc. entomol. ital. **48**: 499—518; Genova.

— (1970a): Ricerche sulla fauna e sulla zoogeografia della Sicilia XVLII. Contributo alla conoscenza dei Coleotteri Tenebrionidi de Sicilia. — Boll. Accad. Gioenia Sci. nat. (Ser. 4) **10**: 406—428; Catania.

— (1970b): I Tenebrionidi (Col. Heteromera) della Isole Eolie e di Ustica. — Atti Acad. Gioenia Sci. nat. (Ser. 7), **2**: 1—26; Catania.

— (1970)c): Contributo alla conoscenza dei Tenebrionidi della Egadi. — Boll. Soc. entomol. ital. **102**: 87—91; Genova.

— (1985): Ulteriori dati per una conoscenza della coleotterofauna pugliese. — Quad. Ecol. anim. **23**: 5—21; Padova.

MARCUZZI, G. & M. TURCHETTO LAFISCA (1981): Nuovi dati faunistici sulla coleotterofauna pugliese. — Atti Ist. veneto Sci. (Cl. Sci. mat. nat.) **139**: 59—79; Venezia.

NEHRING, B. (1966): Die Maltesischen Inseln. — Tübinger geogr. Studien **19**: 1—172; Tübingen.

NORMAND, H. (1936): Contribution au Catalogue de Coléoptères de la Tunisie. 10. fasc. — Bull. Soc. hist. nat. Afr. Nord **27**: 355—383; Algier.

PEDLEY, H. M., M. R. HOUSE & B. WAUGH (1978): The geology of the Pelagian Block: The Maltese Islands. — *In:* A. E. M. NAIRN, W. H. KANES & F. G. STEHLI (eds): The Ocean Basins and Margins **4** (B): 417— 433; New York & London (Plenum Press).

PEYERIMHOFF, P. DE (1948). Études sur la systématique des Coléopeterès du Nord-Africain. II. Les *Scaurus* (Tenebrionidae). — Rev. franç. entomol. **14**: 157—193; Paris.

PORTA, A. (1934): Fauna Coleopterorum Italica IV. Heteromera — Phytophaga, 415 pp.; Piacenza.

PORTEVIN. G. (1934): Histoire naturelle des Coléoptères de France, Vol. **3**: 374 pp.; Paris (Lechevalier & Fils).

REITTER, E. (1904): Bestimmungs-Tabelle der Tenebrioniden-Unterfamilien: Lachnogyini, Akidini, Pedinini, Opatrini und Trachyscelini aus Europa und den angrenzenden Ländern. — Verh. natf. Ver. Brünn **42**: 25—189; Brünn.

— (1914): Bestimmungs-Tabelle für die Unterfamilie Erodini der Tenebrionidae, aus Europa und den angrenzenden Ländern. — Dt. entomol. Z. **1914**: 43—85; Berlin.

— (1917): Bestimmungstabelle des Cossyphini und Misolampini (Tribus der Tenebrionidae). — Wien. entomol. Ztg. **36**: 129—150; Wien.

— (1920): Bestimmungstabelle der palaearktischen Helopinae (Col. Tenebrionidae). II. Teil. — Wien. entomol. Ztg. **39**: 113—171; Wien.

ROUGON, D. & P. ARDOIN (1976): Contribution à l'étude de la faune entomologique de la République du Niger. III. Premier inventaire des Tenebrionidae (Coleoptera). — Bull. Inst. fond Afr. noire (sér. A) **38**: 303—341; Dakar.

SAINTE-CLAIRE DEVILLE, J. (1920): Catalogue critique des Coléoptères de la Corse, 2e Suppl. — Annls Soc. entomol. Fr. **89**: 377—404; Paris.

SEIDLITZ, G. (1898): Naturgeschichte der Insecten Deutschlands. Coleoptera V, **1**: 877 S.; Berlin.

SCHUSTER, A. (1921): Die paläarktischen Tenebrioniden des Deutschen Entomologischen Instituts I. (Col.). — Entomol. Mitt. **10**: 41—47; Berlin.

— (1930): Tenebrionidae (Col.). — *In:* M. BEIER: Zoologische Forschungsreise nach den Ionischen Inseln und dem Peloponnes. VIII. Teil. Coleoptera I. — Sitz.-Ber. österr. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., Abt. 1, **139**: 133—138; Wien.

TREVISAN, L. (1965): Les mouvements tectoniques récents en Sicile. Hypothèses et problèmes. — Geol. Rundschau **43**: 207—221; Stuttgart.

VOSSMERBÄUMER, H. (1972): Malta — Ein Beitrag zur Geologie und Geomorphologie des zentralmediterranen Raumes. — Würzburger geogr. Arb. **38**: 1—212; Würzburg.

Anschrift des Verfassers:

Dr. ROLAND GRIMM, Denzenbergstraße 44, D-7400 Tübingen 1.

ISSN 0341-0145
Schriftleitung: Dr. Wolfgang Seeger, Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1
Gesamtherstellung: Gulde-Druck GmbH, D-7400 Tübingen 1

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 393	12 S.	Stuttgart, 15. 10. 1986

Skelet und Muskulatur der Hinterhüfte von *Haliplus lineatocollis* Mrsh. (Haliplidae, Coleoptera)

Skeleton and Musculature of the Hind Coxae of *Haliplus lineatocollis* Mrsh. (Haliplidae, Coleoptera)

SMITHSONIAN
APR 20 1987

Von Torsten Belkaceme, Tübingen

Mit 8 Abbildungen

Summary

1.) The hind coxae of Haliplidae are provided with large plates which extend caudally. The storage space for breathing-air between the coxal plates and the abdomen functions as physical lung.
2.) The hind coxae are not fused to an intercoxal septum.
3.) The hind coxae are not extended cranially (Chapter 3.4.).
4.) A well developed transverse ridge is present (3.3.).
5.) Musculus furca-coxalis anterior (M 81) is present (4.).
6.) Musculus furca-coxalis posterior (M 83) is present (4.).
7.) The hind coxal plates are a synapomorphy of the Haliplidae (5.).
8.) The intercoxal septum is regarded a synapomorphy of *Trachypachus* and the Hydradephaga except Haliplidae (5.).
9.) M 81 is reduced in all Hydradephaga except Haliplidae (5.).
10.) In Dytiscidae, Gyrinidae and Noteridae large parts of the metasternum are displaced by the strongly enlarged metacoxae. The transverse ridge is completely reduced in these groups (5.).

Zusammenfassung

1. Die Hinterhüften der Haliplidae sind mit großen Platten versehen. Zwischen diesen und dem Abdomen befindet sich ein sekundäres Luftreservoir, das als physikalische Lunge dient.
2. Die Hinterhüften sind median nicht zu einem Intercoxalseptum verwachsen (Kapitel 3.4.).
3. Sie sind nicht nach cranial ausgedehnt (3.4.).
4. Eine wohlentwickelte Transversalleiste ist vorhanden (3.3.).
5. Der Musculus furca-coxalis anterior (M 81) ist vorhanden (4.).
6. Der Musculus furca-coxalis posterior (M 83) ist vorhanden (4.).
7. Die Hinterhüftsplatten sind eine Synapomorphie der Haliplidae (5.).

8. Die Ausbildung eines Intercoxalseptum ist eine Synapomorphie von *Trachypachus* und den Hydradephaga außer den Haliplidae (5.).

9. Die Reduktion von M 81 ist eine Synapomorphie aller Hydradephaga außer den Haliplidae (5.).

10. Bei den Dytiscidae, Gyrinidae und Noteridae verdrängen die Metacoxae weite Teile des Metasternum. Die Transversalleiste ist bei diesen Gruppen völlig reduziert (5.).

Inhalt

1. Einleitung 2
2. Material, Methode und Abkürzungen 2
2.1. Material 2
2.2. Methoden 3
2.3. Abkürzungsverzeichnis 3
3. Metathorax 3
3.1. Übersicht 3
3.2. Tergum 3
3.3. Sternum 5
3.4. Metacoxae 5
3.5. Furca 7
3.6. Pleura 7
4. Muskulatur 7
5. Diskussion 9
6. Literatur 11

1. Einleitung

Viele Autoren haben sich unter verschiedenen Aspekten mit der Gruppe der Haliplidae beschäftigt. Besondere Aufmerksamkeit erregten dabei die auffallend umgestalteten, mit großen Platten versehenen Hinterhüften. Insbesondere deren Beteiligung an der Atmung wurde untersucht (Brocher 1922, Falkenström 1926, Beier 1929).

Weniger beachtet wurde, daß die Hinterhüften der Haliplidae — sieht man von den Platten ab — eine innerhalb der Adephaga sehr urtümliche Gestalt aufweisen. Lediglich Evans (1977, 1985) und Beutel & Belkaceme (im Druck) weisen darauf hin, daß die Immobilisierung der Hinterhüften bei den Haliplidae auf eine andere Art und Weise erfolgt sei wie bei den übrigen Hydradephaga. Genauere morphologische oder anatomische Untersuchungen fehlen, sieht man von den lückenhaften Angaben Larséns (1966) ab. Es erschien daher angezeigt, anhand von genaueren Untersuchungen von Skelet und Muskulatur — am Beispiel von *Haliplus lineatocollis* — zu überprüfen, ob die bislang von fast allen Autoren als gesichert betrachtete Stellung der Haliplidae innerhalb der Hydradephaga zu Recht besteht.

Großen Dank für die Überlassung des Themas sowie die sorgfältige Betreuung schulde ich Herrn Dr. G. Mickoleit (Tübingen). Ebenso möchte ich Herrn Dr. W. Rähle (Tübingen) für seine tatkräftige Unterstützung danken.

2. Material, Methode und Abkürzungen

2.1. Material

Das für die vorliegende Arbeit verwendete Material von *Haliplus lineatocollis* stammt aus den Gönninger Seen bei Reutlingen, Baden-Württemberg. Diese kalkreichen, wenig beschatteten Gewässer mit reichlichem Algenbewuchs stellen entsprechend den Angaben von Seeger (1971)

ein typisches Biotop für Halipliden dar. Die Tiere konnten von Mai bis Ende Oktober mühelos in größerer Anzahl mit einem Küchensieb erbeutet werden.

2.2. Methoden

Die eingefangenen Tiere wurden mit Bouin nach Duboscq-Brasil fixiert, und zur Untersuchung der Muskulatur der Länge nach halbiert. Gefärbt wurde mit Boraxkarmin oder mit Methylblauorange. Die Kleinheit von *H. lineatocollis* erforderte zur Präparation das Anfertigen besonderer Instrumente. Als besonders hilfreich erwiesen sich an erhitzten Glasstäben befestigte Insektennadeln verschiedener Stärke. Die Untersuchung des Skeletes erfolgte hauptsächlich an Mazeraten (10% KOH bei 60°C; Diethylentriamin).

2.3. Abkürzungsverzeichnis

Aes	Anepisternum
Alc	Alacrista
Apl	Anapleuralnaht
Ba	Basalare
BP	Basalplatte der Furca
CxW	Coxalwand
dSc	dorsales Sklerit
DSc	‚dome shaped sclerite'
Em	Epimeron
Fe	Femur
Fu	Furca
hAl	hinterer Alarprocessus
hCW	hintere Coxalwand
Kes	Katepisternum
LaF	Lateralfortsatz
Lig	Axillarligament
Mcx	Metacoxa
Meh	Mesocoxalhöhle
MF	Metasternalfortsatz
ML	Medianleiste
MPl	Hinterhüftsplatten
Pes	Praeepisternum
Pl-cx	Pleurocoxalgelenk
PlF	pleuraler Flügelgelenkkopf
PlL	Pleuralleiste
PlN	Pleuralnaht
PN	Postnotum
Psc	Praescutum
Raf	vorderer Furcalarm
Rlf	seitlicher Furcalarm
Sa	Subalare
Sc	Scutum
Scl	Scutellum
Sc-Scl	Scuto-Scutellarnaht
SmA	‚semimembranous area'
St II—IV	Abdominalsklerite II—IV
Stg I	1. Abdominalstigma
Tr	Trochanter
TrL	Transversalleiste
TrS	Trochantersehne
vAl	vorderer Alarprocessus
vCW	vordere Coxalwand
V-L	V-förmige Leiste
vSc	ventrales Sklerit

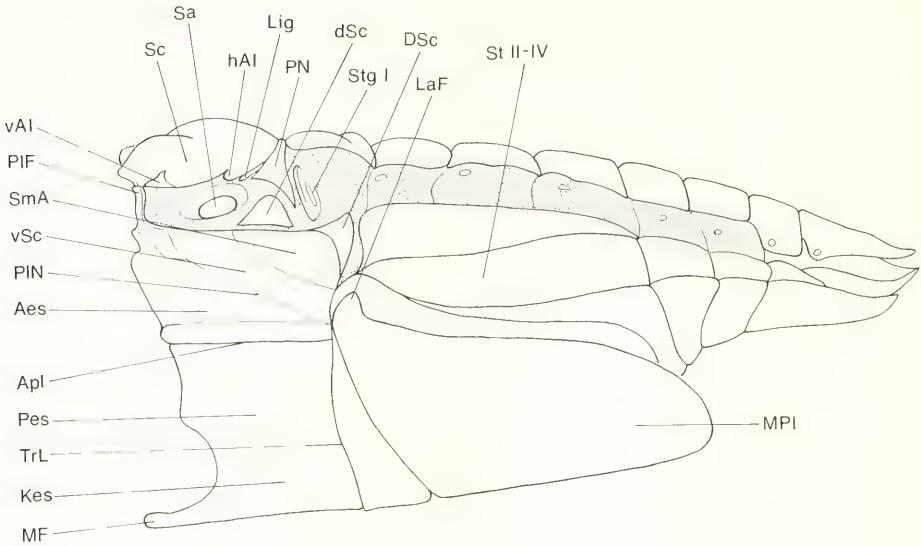
3. Metathorax

3.1. Übersicht

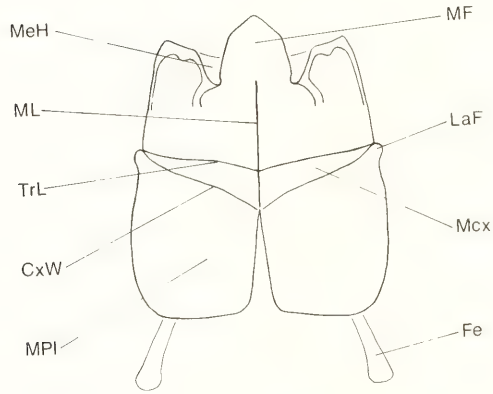
Im Zusammenhang mit seiner Flugfunktion ist der Metathorax, verglichen mit Pro- und Mesothorax, stark ausgedehnt. Er ist leicht nach vorne geneigt, so daß das „Sternum" etwas hinter dem Tergum zu liegen kommt (Abb. 1).

3.2. Tergum

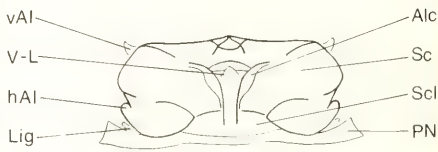
Das Tergum gliedert sich in Praescutum, Scutum, Scutellum und Postnotum. Das sehr schmale Praescutum ist von oben nicht sichtbar. Zusammen mit dem ventral anschließenden medianen Phragma bildet es die craniale Begrenzung des Tergum. Die den Metathorax mit dem Mesothorax verbindende Membran setzt an der Praescuto-Scutellarnaht an. Die Auffassung von Snodgrass (1909, 1935), wonach die vordere zentrale Region des Scutum



1



2



3

Abb. 1—3. *Haliplus lineatocollis* Mrsh. — 1. Metathorax und Abdomen, Lateralansicht; — 2. Sternum und Coxa, Ventralansicht; — 3. Notum, Dorsalansicht.

sowie die daran anschließenden schmalen anterolateralen Ausläufer als Praescutum zu interpretieren wären, wurde von MATSUDA (1970) widerlegt.

Das ausgedehnte Scutum weist zwei auffallende, nach hinten konvergierende Leisten auf, die Alacristae (CRAMPTON 1918). Die von ihnen begrenzte mediane Grube dient der Aufnahme des Analrandes der Elytren in Ruhestellung. Am cranialen, lateralen Rand des Scutum ist der vordere Alarprocessus als kleine, dreieckige Platte ausgebildet. Der relativ kurze hintere Alarprocessus entspringt vom caudolateralen Rand des Scutum nahe der

Scutoscutellarnaht und zieht von da nach craniolateral. Die caudale Verbindung von Tergum und Flügel wird durch das Axillarligament gebildet.

Das Scutellum wird durch eine wohlentwickelte V-förmige Leiste (‚V-shaped ridge', LARSÉN 1966) vom Scutum abgegrenzt.

Das Postnotum ist wohlentwickelt, nach außen hin wesentlich breiter als median. Es erstreckt sich anterolateral bis zum Subalare und grenzt caudolateral an das Epimeron. Der Hinterrand des Postnotum bildet das Metaphragma (Abb. 3).

3.3. Sternum

Die ventrale Bedeckung des Metathorax bildet nicht — wie von älteren Autoren oft fälschlicherweise angenommen — das Metasternum, sondern ein Verschmelzungsprodukt aus Praeepisternum und Basisternum (MATSUDA 1970). Im folgenden wird jedoch der Einfachheit halber weiterhin vom Sternum gesprochen. Diese ausgedehnte Platte weist median eine schwach sichtbare Naht auf, der im Inneren eine Falte entspricht. Es handelt sich dabei um die ‚discriminal line' (‚median ridge', LARSÉN 1966), dem ventralen Zusammenschluß der Subcoxae. Nach cranial wird das Metasternum von den hinteren Wänden der Gelenkhöhlen der Mittelhüften abgegrenzt. Diese werden laut MATSUDA (1970) von dem mesothorakalen Spinasternum und dem metathorakalen Praesternum gebildet. Zwischen die Mittelhüften schiebt sich ein breiter Fortsatz, der mit einem nach hinten gerichteten Fortsatz des Prothorax gelenkt. Diese Verbindung bewirkt eine Verfestigung des Thorax.

Vor der Metacoxa findet sich eine deutliche Quernaht (‚transverse ridge', EVANS 1977), der im Inneren eine kräftige Leiste entspricht. Laut MATSUDA (1970) handelt es sich hierbei möglicherweise um die Paracoxalnaht. Der zwischen dieser Naht und den Hinterhüften liegende dreieckige Bereich wäre demnach als Katepisternum zu interpretieren (Abb. 1, 2, 4).

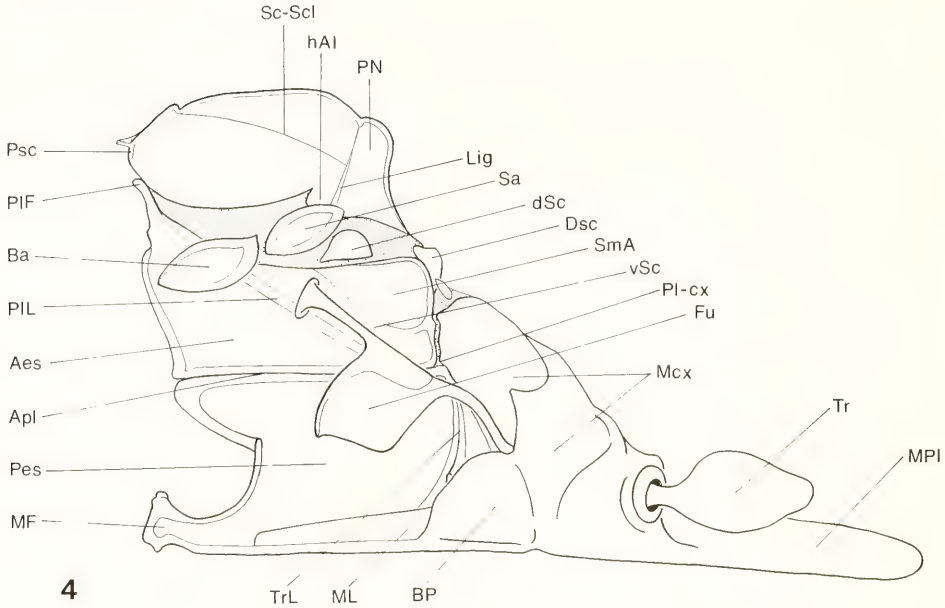
3.4. Metacoxae

Die Hinterhüften sind mit sehr großen Platten versehen, die Ausweitungen der ventralen Coxalwand darstellen. Sie verdecken die Trochanteren sowie große Teile der Schenkel.

Denkt man sich die Platten entfernt, ist die Form der Hüfte die eines länglichen Parallelogrammes; sie nehmen die ganze Breite des Thorax ein. Mit dem Metasternum sind sie nur relativ locker verbunden. Die vordere Hüftwand ist niedrig, und median sind die Hüften nicht zu einem Intercoxalseptum verwachsen. Anterolateral findet sich ein auffallender, gelenkkopfartiger Fortsatz, der der Verankerung der Elytren dient und beim Gasaustausch zwischen subelytralem Raum und dem von den Hinterhüftplatten gebildeten Luftreservoir eine Rolle spielt.

Unmittelbar davor befindet sich ein kleiner, echter Gelenkkopf, der mit der Pleura artikuliert (pleurales Hüftgelenk).

Die dorsale Wand der Hinterhüften ist in eine Vertiefung des Abdomens eingebettet. Diese Vertiefung wird von den verschmolzenen II., III. und IV. Abdominalsterniten gebildet (BITSCH 1979). Das I. Abdominalsternit ist völlig, das II. bis auf einen schmalen Streifen reduziert. Median am III. Abdominalsternit ist ein vertikaler Zapfen ausgebildet, der zwischen die Hinterhüften ragt. Er dient der besseren Verankerung des Abdomens (Abb. 2, 4).



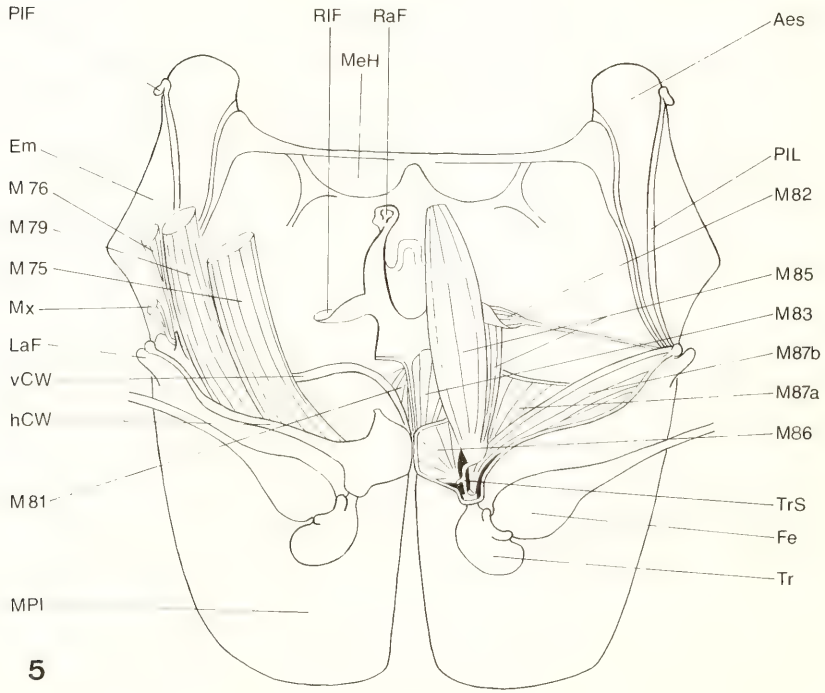


Abb. 4—5. Metathorax. — 4. Medianansicht der rechten Metathoraxhälfte, Furca halbiert; — 5. Caudodorsalansicht, Furca links unten teilweise entfernt.

3.5. Furca

Die Furca ist langgestreckt und mit wohlausgebildeten vorderen (‚rami anteriores furcae metathoracis', RIHA 1955) und seitlichen Armen (‚rami laterales furcae metathoracis', RIHA 1955) versehen. Zwischen vorderen und seitlichen Armen befindet sich ein großflächiger, unpaarer, nach unten gerichteter Fortsatz (‚insertio musculi furco-lateralis metathoracis', RIHA 1955). An der Basis geht die Furca in eine dreieckige mediane Platte über (Basalplatte), auf deren vorderen Rand von beiden Seiten die Transversalleisten (‚transverse ridge', EVANS 1977) treffen. Nach vorn setzt sie sich in die Medianleiste (‚median ridge', EVANS 1977) fort (Abb. 4, 5).

3.6. Pleura

Zusammenhängend mit der Lage von Tergum und Sternum (siehe oben) ist die Pleuralnaht sehr stark nach vorn geneigt. An ihrem vorderen Ende ist sie nach oben abgebogen und bildet den pleuralen Flügelgelenkkopf. Caudal bildet sie das pleurale Hüftgelenk.

Das langgestreckte Anepisternum ist ventrad durch die Anapleuralnaht, dorsad durch die Pleuralnaht abgegrenzt.

Das Epimeron gliedert sich laut LARSÉN (1966) in ein ventrales Sklerit, eine ‚semimembranous area' und ein dorsales Sklerit. Eine deutliche Trennlinie zwischen ventralem Sklerit und einem halbmembranösen Bereich läßt sich bei *H. lineatocollis* nicht ausmachen, doch ist der dorsocaudale Teil des Epimeron merklich aufgehellt und kann somit als ‚semimembranous area' gedeutet werden. Dorsal, zwischen Subalare und Seitenrand des Postnotum findet sich noch ein halbkreisförmiges Skleritstück, das wohl dem dorsalen Sklerit LARSÉNs (1966) entspricht. Ein hinter dem Epimeron anschließendes dreieckiges Sklerit, das ‚dome shaped sclerite' (LARSÉN 1966) ist dem Abdomen zuzuordnen (Abb. 1).

Das große, in etwa kreisförmige Subalare ragt weit in den Metathorax hinein. Der von außen sichtbare Teil des Basalare ist sehr klein, nach innen jedoch bildet es eine große, dem Subalare ähnliche Scheibe (Abb. 4).

4. Muskulatur

Die Numerierung und Benennung der Muskeln erfolgte entsprechend der umfassenden Arbeit von LARSÉN (1966) über die Thoraxmuskulatur der Coleoptera.

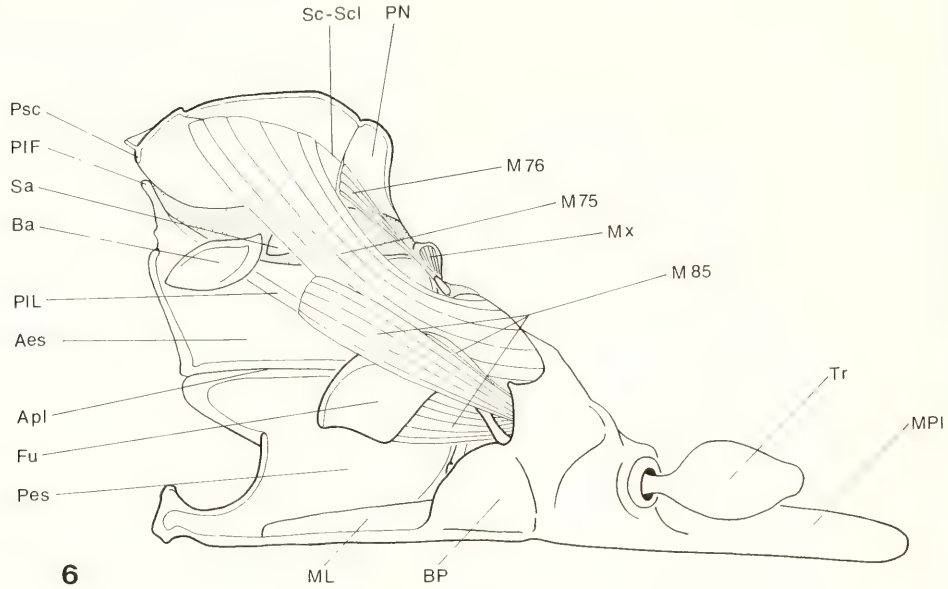
Der besseren Vergleichsmöglichkeiten wegen werden die von BAEHR (1975) für die Muskulatur von *Priacma serrata* Lec. (Cupedidae, Coleoptera) verwendeten Benennungen sowie die Bezeichnungen von MATSUDA (1970) angeführt.

Berücksichtigt wurden alle mit der Hinterhüfte oder dem Trochanter in Verbindung stehenden Muskeln.

M 75; M. noto-coxalis anterior:
Dieser wohlentwickelte Muskel entspringt am Scutum, lateral von der Scuto-Scutellarnaht, und inseriert breit an der hinteren Coxalwand. Ursprünglich handelt es sich um einen Beinmuskel, der bei den Käfern sowie zahlreichen anderen Insektengruppen zu einem mächtigen indirekten Flugmuskel geworden ist (Abb. 5, 6).

BAEHR: 70; —
MATSUDA: t-ti (cx) 3.

M 76; M. noto-coxalis posterior:
Ein schwacher Muskel, der am seitlichen Hinterrand des Scutum in der Nähe des hinteren Alarprocessus entspringt und mit einer langen, dünnen Sehne an einem Zapfen am Außenrand



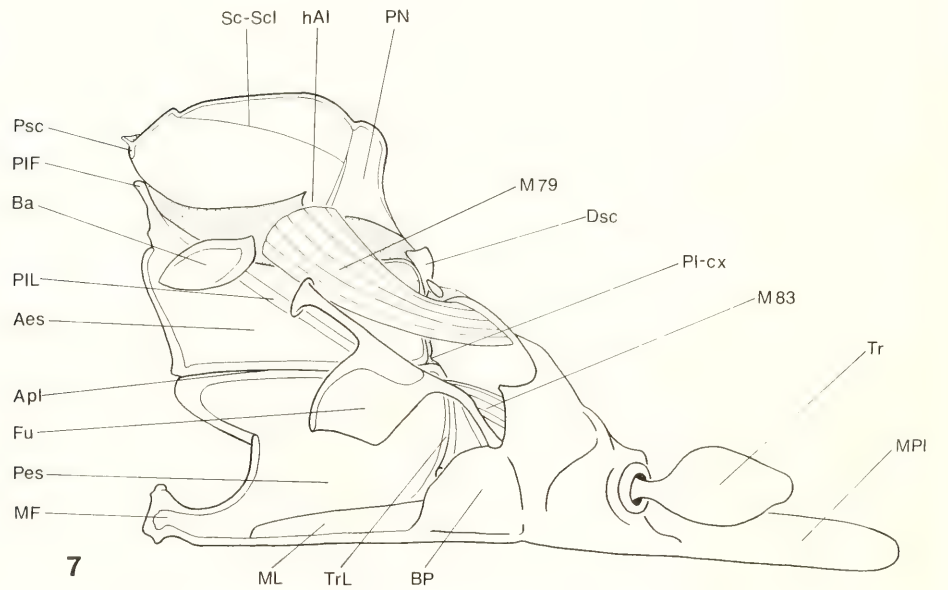


Abb. 6—7. Metathorax. — 6. Muskulatur von median; — 7. Muskeln teilweise entfernt.

der Hüfte inseriert. Infolge der Immobilisierung der Hinterhüften kann diesem Muskel seine Funktion eines Rotators der Hüfte und Remotors des Beines (Larsén 1966) nicht mehr zugeschrieben werden (Abb. 5, 6).

Baehr: 71; —

Matsuda: t-cx 6 oder 7.

M 79; M. coxa-subalaris:
Der sehr kräftige Muskel entspringt an der hinteren Coxalwand, lateral der Insertion von M 75 und inseriert am Subalare. Es handelt sich hierbei um einen wichtigen Flugmuskel, den Supinator, der nach LARSÉN (1966) während des Aufschlages den Flügelhinterrand nach unten drückt (Abb. 5, 7).
BAEHR: 74; —
MATSUDA: t-cx 8.

M 81; M. furca-coxalis anterior:
Ein sehr kleiner Muskel, der von der Basalplatte der Furca zum craniomedianen Coxalrand zieht. Der unscheinbare Muskel wurde von LARSÉN offensichtlich übersehen (Abb. 5).
BAEHR: 75; —
MATSUDA: s-cx 5.

M 82; M. furca-coxalis lateralis:
Dieser schwache fächerförmige Muskel entspringt am lateralen Furcalarm und inseriert mit einer dünnen Sehne an der Hüfte, nahe dem pleuralen Hüftgelenk (Abb. 5).
BAEHR: 76; —
MATSUDA: s-cx 2.

M 83; M. furca-coxalis posterior:
Ein kurzer, aber relativ kräftiger Muskel, der von der Hinterseite der Furcabasis zum medianen Hinterrand der Coxa zieht. Auch dieser Muskel wurde von LARSÉN übersehen. Dieser und die zwei vorher genannten Muskel verlieren im Zuge der Immobilisierung der Hinterhüfte ihre Funktion als Beweger des Grundgliedes des Beines (Coxa). Laut MICKOLEIT (1965) können sie über eine geringfügige Stellungsveränderung der Hinterhüften die Zugrichtung der an der Coxa inserierenden Flugmuskeln beeinflussen. Da bei *Haliplus* die Beweglichkeit der Metacoxae zumindest extrem eingeschränkt ist, dienen die Muskeln 81 bis 83 wohl hauptsächlich der Stabilisierung der Furca (Abb. 5, 7).
BAEHR: 77; —
MATSUDA: s-cx 3.

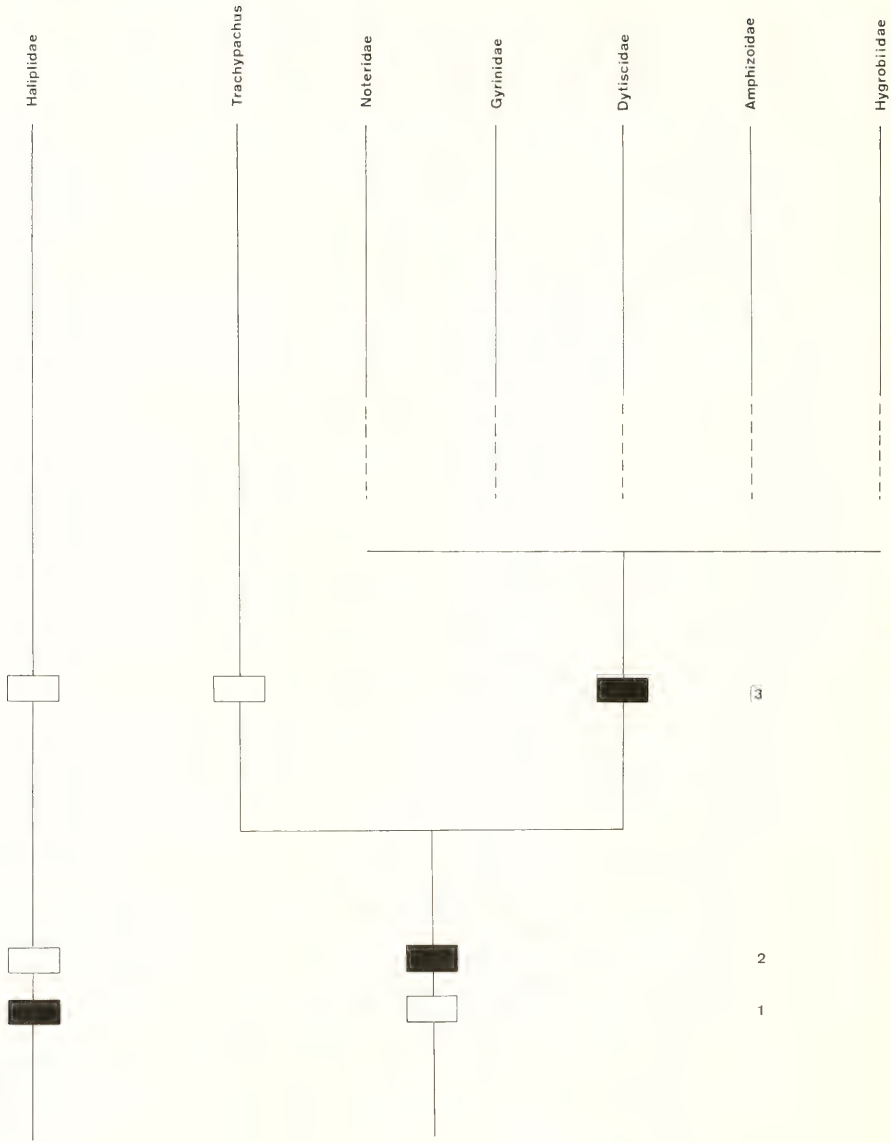
M 85; M. furca-trochanteralis:
Der außerordentlich kräftige Muskel entspringt an den vorderen und seitlichen Armen der Furca sowie am medianen, unpaaren Fortsatz (insertio musc. furco-lateralis metathoracis, RIHA 1955). Er inseriert an der Trochantersehne und wirkt als Depressor des Hinterbeines (Abb. 5, 6).
BAEHR: 79; —
MATSUDA: s-tr 1.

M 86; M. coxa-trochanteralis medialis:
Ein kurzer, aber kräftiger Muskel, der von der medianen Coxalwand zur Trochantersehne zieht. Er wirkt ebenfalls als Depressor (Abb. 5).
BAEHR: 81; —
MATSUDA: —.

M 87; M. coxa-trochanteralis lateralis:
Ein kräftiger, zweiteiliger Muskel. Die Ursprünge liegen an der vorderen beziehungsweise seitlichen Wand der Coxa. Er inseriert lateral am Trochanter und wirkt als Levator des Hinterbeines (Abb. 5).
BAEHR: 82; —
MATSUDA: —.

5. Diskussion

Die Monophylie der Familie der Haliplidae ist durch die bei allen Gattungen vorhandenen großen Hinterhüftplatten gesichert. Es handelt sich eindeutig um ein gemeinsam



8

Abb. 8. Stammbaum der Hydradephaga + *Trachypachus* anhand von Merkmalen der Hinterhüften: *1.* Ventrale Wände der Metacoxae zu Hinterhüftplatten ausgewachsen. *2.* Hinterhüften median zu einem Intercoxalseptum verwachsen. *3.* M. furca-coxalis anterior (M 81) reduziert. Synapomorphien sind durch ausgefüllte, Symplesiomorphien durch nicht ausgefüllte Kästchen ausgezeichnet.

abgeleitetes Merkmal der Gruppe. Die Platten sind zunächst wohl als Anpassung an das Leben am Boden, daß heißt am Gewässergrund entstanden. Sie ermöglichten es, sehr dicht am Untergrund entlangzuschwimmen. Später wurde der Raum zwischen Hinterhüftplatten und Abdomen zu einem sekundären Luftreservoir, das als physikalische Kieme dient (Beier 1929).

Ähnliche, wenn auch sehr viel unscheinbarere Ausweitungen der Hinterhüften bei den Noteridae wurden schon als Hinweis auf nähere Verwandtschaft zwischen dieser Gruppe und den Haliplidae angesehen. Vermutlich handelt es sich jedoch um konvergente Erscheinungen (auch bei Vertretern der Dytiscidae — *Laccophilus* — treten vergleichbare Bildungen auf).

Bei Betrachtung der Hinterhüften fällt auf, daß diese median nicht miteinander verwachsen sind. Bei allen Hydradephaga außer *Haliplus* sowie bei *Trachypachus* (Carabidae) sind die Mittelwände der Hinterhüften zu einer großflächigen, medianen Platte verwachsen, dem ‚intercoxal septum' (Evans 1977, 1985). Die Annahme, die Hinterhüften der Haliplidae hätten sich sekundär wieder voneinander gelöst, kann wohl nur mit größten Vorbehalten in Erwägung gezogen werden. Auch ein konvergentes Entstehen des Intercoxalseptum bei *Trachypachus* und den Hydradephaga außer den Haliplidae erscheint recht unwahrscheinlich. Die Ausbildung eines Intercoxalseptum müßte somit als Synapomorphie von *Trachypachus*, Hygrobiidae, Amphizoidae, Dytiscidae, Gyrinidae und Noteridae gewertet werden. Das würde bedeuten, daß die bisherige Stellung der Haliplidae innerhalb der Hydradephaga nicht beibehalten werden kann.

Als gemeinsames abgeleitetes Merkmal der Hydradephaga außer Haliplidae könnte die bei allen Familien dieser Gruppe erfolgte Reduktion von M 81 (Larsén 1966, Evans 1977, Beutel 1986) angesehen werden. Daß die Reduktion dieses Muskels mehrmals konvergent erfolgt, ist jedoch nicht gänzlich auszuschließen. Bei den Haliplidae und *Trachypachus* liegt hier die plesiomorphe Situation vor.

Ein weiteres ursprüngliches Merkmal dieser beiden Gruppen ist das Vorhandensein einer vollständigen Transversalleiste. Bei *Amphizoa* und *Hygrobia* (Evans 1977, 1985, Beutel 1986) ist diese noch ansatzweise vorhanden. Bei den Dytiscidae, Gyrinidae und den Noteridae fehlt sie ganz. Die vollständige Reduktion der Transversalleiste bei diesen drei Gruppen beruht wahrscheinlich auf konvergenten Vorgängen. Sie dürfte mit der extremen Ausweitung der Hinterhüften nach cranial in Zusammenhang stehen. Bei den Dytiscidae, Gyrinidae und Noteridae haben die Metacoxae weite Teile des Metasternum verdrängt. Auch sind die stark erweiterten Hinterhüften — anders als bei den Haliplidae (siehe oben) — fest mit dem Sternum verwachsen. Die Ausweitung der Hinterhüften ist mit der mächtigen Entwicklung der Schwimmuskulatur der Hinterbeine korreliert.

Bei den Haliplidae wird der Antrieb im wesentlichen durch die Mittelbeine erzeugt. Die Hinterbeine dienen hauptsächlich als Steuer, besorgen den Abstoß von der Wasseroberfläche und fächeln der Luftblase unter den Hinterhüftplatten Frischwasser zu (Beier 1929). Wohl wissend wie problematisch es ist, Verwandtschaftsbeziehungen mit wenigen Merkmalen zu begründen, soll hier trotzdem ein Stammbaum vorgestellt werden (Abb. 8).

6. Literatur

Baehr, M. (1975): Skelett und Muskulatur des Thorax von *Priacma serrata* Leconte (Coleoptera, Cupedidae). — Z. Morph. Tiere **81:** 55—101; Berlin.

Bauer, A. (1910): Die Muskulatur von *Dytiscus marginalis* L. Ein Beitrag zur Kenntnis des Insektenkörpers. — Z. wiss. Zool. **95:** 594—646; Leipzig.

BEIER, M. (1929): Zur Kenntnis der Lebensweise von *Haliplus wehnckei* Gerh. — Z. Morph. Ökol. Tiere **14:** 191—233; Berlin, Göttingen & Heidelberg.

BEUTEL, R. (1986): Skelet und Muskulatur des Kopfes und Thorax von *Hygrobia tarda* (Herbst). Ein Beitrag zur Klärung der phylogenetischen Beziehungen der Hydradephaga (Insecta: Coleoptera). — Stuttgarter Beitr. Naturk. (Ser. A) **388:** 1—54; Stuttgart.

BEUTEL, R., & T. BELKACEME (im Druck): Comparative studies on the metathorax of Hydradephaga and Trachypachidae. — Ent. basiliensia, Hydradephagen-Symposium; Basel.

BITSCH, J. (1979): Morphologie abdominale des insectes. — *In:* P.-P. GRASSÉ (ed.): Traité de Zoologie **8** (2): 291—587; Toulouse.

BROCHER, F. (1922): Observations biologiques sur les Haliplides (Coléoptères). — Annls. Biol. lacustre **11:** 7—18; Bruxelles.

CRAMPTON, G. C. (1918): The thoracic sclerites of the grasshopper *Dissosteira carolina.* — Ann. ent. Soc. America **11:** 347–367; Columbus, Ohio.

EVANS, M. E. G. (1977): Locomotion in the Coleoptera Adephaga, especially Carabidae. — J. Zool. **181:** 189—266; London.

— (1985): Hydradephagan comparative morphology and evolution: some locomotor features and their possible phylogenetic implications. — Proc. Acad. nat. Sci. Philad. **137** (1): 172—181; Philadelphia.

FALKENSTRÖM, G. (1926): Beiträge zur Kenntnis der Biologie der Halipliden und der Metamorphose von *Haliplus immaculatus* Gerh. — Entom. Tidskr. **47:** 1—28; Stockholm.

LARSÉN, O. (1966): On the morphology and function of the locomotor organs of the Gyrinidae and other Coleoptera. — Opusc. ent. (Suppl.) **30:** 1—241; Lund.

MATSUDA, R. (1970): Morphology and evolution of the insect thorax. — Mem. ent. Soc. Canada **76:** 1—431; Ottawa.

MICKOLEIT, G. (1965): Über die morphologische Deutung des caudalen Sternocoxalmuskels der Neuropteroiden. — Zool. Jb. Anat. **82:** 521—531; Jena.

RIHA, P. (1955): Studies on the metathoracic furca of the Paleartic Dytiscidae (Coleoptera). — Acta ent. Mus. Prag. **30:** 341—398; Prag.

SEEGER, W. (1971): Morphologie, Binomie und Ethologie von Halipliden, unter besonderer Berücksichtigung funktionsmorphologischer Gesichtspunkte (Haliplidae; Coleoptera). — Arch. Hydrobiol. **68** (3): 400—435; Stuttgart.

SNODGRASS, R. E. (1909): The thorax of insects and the articulation of the wings. — Proc. U.S. natn. Mus. **36:** 511—596; Washington D.C.

— (1935): Principles of insect morphology. — 667 pp.; New York & London (McGraw-Hill).

Anschrift des Verfassers:

Dipl.-Biol. TORSTEN BELKACEME, Institut für Biologie III, Lehrstuhl für Zoologie, Auf der Morgenstelle 28, D-7400 Tübingen 1.

ISSN 0341-0145

Schriftleitung: Dr. Wolfgang Seeger, Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1
Gesamtherstellung: Gulde-Druck GmbH, D-7400 Tübingen 1

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde
Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 394	15 S.	Stuttgart, 15. 10. 1986

The Tachinidae (Diptera) of the Canary Islands

By Marcos Báez, La Laguna, Benno Herting, Stuttgart, and Hans-Peter Tschorsnig, Stuttgart

SMITHSONIAN
APR 20 1987

Summary

52 species of Tachinidae have been found on the Canary Islands until now. 18 of them are new records, and one of them (*Ceratochaetops* sp.) is an undescribed new species. The fauna of Fuerteventura and Lanzarote is largely different from the fauna of the other islands. All available collection dates from the archipelago are listed. Misidentifications in the older literature are rectified.

Zusammenfassung

Auf den Kanarischen Inseln wurden bisher 52 Arten von Raupenfliegen (Tachinidae) gefunden. 18 von ihnen sind hier erstmalig gemeldet, eine davon (*Ceratochaetops* sp.) ist eine unbeschriebene neue Art. Die Fauna von Fuerteventura und Lanzarote ist von der Fauna der anderen Inseln sehr verschieden. Alle vorhandenen Funddaten von den Kanaren sind angeführt. Bestimmungsfehler in der älteren Literatur werden richtiggestellt.

1. Introduction

Fifty years have passed since Richard Frey (1936) published his important monographic study of the Dipteran fauna of the Canary Islands. During this long interval, more collections have been made, the knowledge of species has improved considerably, classification and nomenclature have changed. There is thus a need for an up-to-date and revised conspectus of the species existing on the archipelago.

The present paper is confined to the family Tachinidae, flies that are parasites of other insects. All available collection dates from the Canary Islands are listed. The majority of them has been contributed by Marcos Báez, entomologist at the University of La Laguna (Tenerife), who has collected many times on the Islands from 1972 until now. All species (but not all specimens) were determined by Herting. Samples of the older material published by Becker (1908) and Frey (1936) were borrowed from the Zoological Museums in Berlin and Helsinki for revision. Some of the determinations of this material proved to be erroneous and have been rectified. The systematic arrangement and nomenclature in the present paper corresponds to the recently published Catalogue of Palearctic Tachinidae (Herting 1984).

A total number of 52 species of Tachinidae has been found on the Canary Islands until now. 18 of them are new records, not published before, and one of them is a species new to science. The fact that 11 species were collected only at a single place and date suggests that the list is still incomplete. Further collection may add another 10 species, but the number of Tachinid species existing on the archipelago appears rather small, when compared with the 1552 species that are known within the boundaries of the Palearctic Region. 7 species and 2 subspecies are endemic to the Canary Islands.

The insular distribution of the species is of high interest. There is a great faunistic difference between the five western islands on one side, and Fuerteventura and Lanzarote on the other side. The latter two have a climate and vegetation similar to the neighbouring arid part of the African continent. In contrast to that, the western islands are more humid because of their higher elevations, and are more rich in their flora. Only 10 of the 52 species of Tachinidae were found in both parts of the archipelago. A total of 38 species is recorded from the western islands: 31 from Tenerife (where most of the collecting was done), 19 from Gran Canaria, 15 from Gomera, 17 from La Palma, and 13 from Hierro. Of the 9 endemic forms, 8 are restricted to the western islands. The number of species recorded from the two eastern islands is 24, of which 19 were found on Fuerteventura, and 15 on Lanzarote. 23 of them occur also in the arid regions of North Africa and the Near East, the remaining one *(Synamphichaeta)* is an endemic that probably exists on all Canary Islands.

The faunistic studies made by Marcos Báez were partially supported by the Research Project no. 1692—82 of the CAICYT (Ministerio de Educatión y Ciencia, Spain). For the loan of specimens required for verification we are indebted to Dr. B. Lindeberg, Zoological Museum of the University (Helsinki) and Dr. H. Schumann, Museum für Naturkunde der Humboldt-Universität (Berlin). Thanks are also due to Mr. P. J. Chandler, Weston Research Laboratories (Maidenhead, Berks.), who has sent us Canarian Tachinidae for determination and publication.

The following names of collectors have been abbreviated in the list of collecting dates: Marcos Báez *(M. B.)*, Peter J. Chandler *(P. J. C.)* J. M. Fernández *(J. M. F.)*, Richard Frey *(R. Fr.)*, C. H. Jackson *(C. H. J.)*, Håkan Lindberg *(H. L.)*, Ragnar Storå *(R. St.)*, Hans-Peter Tschorsnig *(H. P. T.)*.

Further abbreviations: Distr. = geographic distribution, *misident.* = misidentified, *pers. comm.* = personal communication.

2. Species list

Exorista (Exorista) segregata Rondani

New record for the Canary Is.

Distr.: Mediterranean, Central Asia.

Tenerife: Las Cañadas, 12. VI. 1964, 1♂ (J.M.F.), 28. IX. 1985, 1♀ (M. B.); — Santa Cruz, 17. XII. 1980, 1♂ (M.B.).
La Palma: El Paso, 12. VII. 1973, 1♂ (M.B.).

Exorista (Podotachina) sorbillans Wiedemann

Described by Wiedemann (1830: 311) in the genus *Tachina*. Recorded by Macquart (1839: 111) as *Masicera sorbillans* Wied., by Becker (1908: 116) as *Tricholyga grandis* Zetterstedt (misident.), and by Frey (1936: 145) as *Tricholyga sorbillans* Wied.

Distr.: Mediterranean, Central Asia, Japan, widespread Afrotropical and Oriental Regions.

Tenerife: no date (syntypes, WIEDEMANN l. c.); — Santa Cruz, 3. V. 1952, 1♂, 23. I. 1964, bred from *Danaus chrysippus* Linnaeus (Lep. Danaidae), 1♀, 16. I. 1966, bred from *Catopsilia florella* Fabricius (Lep. Pieridae), 1♂, 19. I. 1967, 1♀, 16. XI. 1968, bred from *Danaus plexippus* Linnaeus (Lep. Danaidae), 1♂ (J.M.F.), 10. I. 1970, 1♀, 19. VI. 1970, 2♂♂, 19. VII. 1973, 1♂, 2. XI. 1973, 1♂ (M.B.); — Los Rodeos, 29. VII. 1956, 2♂♂ (J.M.F.); — Punta del Hidalgo, 25. VII. 1960, 1♂ (J.M.F.); — Bajamar, 8. XII. 1973, 1♂, 1♀ (M.B.); — La Cuesta, 25. XII. 1973, 1♀, 19. I. 1974, 1♂ (M.B.); — Las Cañadas, 28. IX. 1979, 1♂, 6. IX. 1981, 1♂ (M.B.); — Araya de Candelaria, 18. XI. 1979, 1♀ (M.B.).
Gran Canaria: Marzagán, 17. II. 1985, 1♂ (M.B.).
Gomera: Las Mesetas, 13. IX. 1977, 1♀ (M. B.); — Vallehermoso, 19. IX. 1977, 1♂ (M.B.).
La Palma: La Caldera, 7. VIII. 1931 (R.St.).
Hierro: El Pinar, 11. I. 1971, 1♀ (J. J. BACALLADO).

Exorista (Ptilotachina) kugleri Mesnil

New record for the Canary Is.

Distr.: Found in Tunisia, Palestine and Tadzhikistan.

Tenerife: La Esperanza, 31. VIII. 1973, 1♂ (M.B.); — El Médano, 19. III. 1984, 1♂ (H.P.T.).
Gran Canaria: Fataga, 15. IX. 1976, 1♀ (M.B.).
Gomera: Valle Gran Rey, 31. VII. 1982, 1♂ (G. ORTEGA).

Chaetogena acuminata Rondani

Recorded by BECKER (1908: 116) as *Plagiprospherisa* sp. and by FREY (1936: 145) as *Stomatomyia acuminata* var. *approximata* Villeneuve. The var. *approximata* is an individual variation without taxonomic status.

Distr.: Mediterranean, on seashores northwards to Holland and South England; Central Asia, Japan.

Tenerife: no date (BECKER, l. c.); — Tacoronte, 8. VII. 1931 (R.Fr.); — Orotava, 26. VII. 1931 (R.St.); — Aguamansa, 27. VII. (R.Fr. & R.St., lectotype of var. *approximata* Villeneuve 1936); — La Esperanza, 16. VIII. 1931 (R.Fr. & R.St.); — Santa Cruz, 3. IV. 1960, 1♂ (J.M.F.); — Fasnia, 17. IX. 1972, 1♂, 18. XI. 1973, 1♀ (M.B.); — El Médano, 19. III. 1984, 2♂♂ (H.P.T.); — between Fasnia and Güimar, 20. III. 1984, 1♂ (H.P.T.); — Barranco del Infierno, 23. III. 1984, 1♂ (H.P.T.); —Arona, 28. III. 1984, 1♀ (H.P.T.).
Gran Canaria: no date (BECKER l. c.); — Las Lagunetas, 22. VIII. 1931 (R.Fr.); — Bandama, 14. IX. 1976, 1♂ (M.B.); — Tejeda, 16. IX. 1976, 1♂ (M.B.).
Gomera: San Sebastian, 11. VIII. 1931 (R.St.); — El Paso, 16. VIII. 1977, 1♂ (M.B.); — Valle Gran Rey, 19. VIII. 1977, 1♂ (M.B.); — Vallehermoso, 19. IX. 1977, 1♀ (M.B.).
La Palma: no date (BECKER l. c.); — Las Indias, 26. V. 1976, 1♂ (P.J.C.).
Hierro: Frontera, 26. V. 1976, 1♂ (M.B.); — Jinamar, 28. V. 1976, 1♂ (M.B.).
Fuerteventura: La Matilla, 17. II. 1977, 2♀♀ (M.B.); — Vallebrón, 21. II. 1980, 1♀ (M.B.); — Tetir, 21. II. 1980, 1♀ (M.B.); — Vega de Rio Palmas, 6. III. 1984, 2♂♂ (M.B.).
Lanzarote: Orzola, 23. IV. 1977, 1♂ (M.B.); — Haría, 24. IV. 1977, 1♂, 23. II. 1979, 1♂ (M.B.); — Mala, 21. II. 1979, 1♂, 1♀ (M.B.); — Uga, 19. III. 1985, 4♂♂, 2♀♀ (M.B.).

Chaetoria stylata Becker

Described by BECKER (1908: 113, 114) as n. gen., n. sp.

Distr.: Found also in Algeria, Tunisia, Greece, Uzbekistan, Senegal, Nigeria, Mozambique, Botswana.

Tenerife: no date, 1♀ (holotype, BECKER, l. c.). The presence on this island has not been confirmed by subsequent collectors.

Fuerteventura: La Oliva, 11. V. 1974, 1♂ (M.B.); — Los Valles, 20. II. 1979, 1♂ (M.B.); — Tesjuate, 22. II. 1980, 1♂ (M.B.).

Steleoneura czernyi Stein

New record for the Canary Is.

Distr.: Found in Spain, southern France, Israel, Tadzhikistan, Mongolia.

Fuerteventura: Cumbres de Jandía, 15. II. 1977, 1♂ (M.B.).

Ceracia mucronifera Rondani

Recorded by BECKER (1908: 113) as *Masicera acuminata* n. sp. (♀) and by ENDERLEIN (1930: 43) as *Pamphagophaga gomerana* n. gen., n. sp. (♂). The species equals *Myiothyria benoisti* Mesnil (in LINDNER, p. 791), whereas *C. mucronifera* Rondani of MESNIL (in LINDNER, p. 789) is a misidentification.

Distr.: Mediterranean to Transcaucasia.

Tenerife: Güimar, III. 1901, 1♀, (BECKER, holotype of *M. acuminata*); — Conde de Arona, 24. III. 1984, 1♂ (H.P.T.).
Gomera: Hermigua, 7.—9. II. 1930, bred from *Acrostira bellamyi* Uvarov (Acridoidea), 8♂♂ (ENDERLEIN, syntypes of *P. gomerana*).
Lanzarote: Haría, 20. III. 1985, 1♀ (M.B.).

Atylomyia albifrons Villeneuve

Recorded by HERTING (1958: 7).

Distr.: Morocco, southern France (Var), Egypt, Palestine.

Fuerteventura: Jable, 5.—8. III. 1949, 1♂, 1♀ (H.L.).

Nemorilla maculosa Meigen

Recorded by BECKER (1908: 113) as *N. notabilis* Meigen (misident.) and *N. floralis* Fallén (misident.) and by FREY (1936: 147) as *N. floralis* Fallén (misident.).

Distr.: Europe except Britain, North Africa, Near East, Central Asia, southern Siberia.

Tenerife: no date (BECKER l.c.); — Aguamansa, VII. 1931 (R.St.); — Tacoronte, VII. 1931 (R.Fr.); — La Laguna, 2. VII. 1931 (R.Fr.), 7. IV. 1963, 2♀♀ (J.M.F.); — Las Cañadas, 23.—24. VII. 1931 (R.Fr. & R.St.), 1. IV. 1973, 1♂, 1♀ (P.J.C. & C.H.J.), 12. IV. 1984, 1♂ (M.B.); — Las Canteras, 6. IV. 1961, 1♂, 1♀ (J.M.F.); — Valle Tabares, 16. IX. 1973, 1♂ (M.B.); — El Socorro, 2. XII. 1973, 1♂ (M.B.); — Las Galletas, 22. I. 1977, 1♂ (M.B.); — Igueste de Candelaria, 18. XI. 1979, 2♂♂ (M.B.,); — Altos de Arafo, 21. VII. 1981, 1♂, 1♀ (M.B.); — Las Caletillas, 11. II. 1982, 1♂ (M.B.); — Malpaís de Güimar, 16. III. 1983, 1♂ (M.B.); — El Médano, 19. III. 1984, 1♂ (H.P.T.); — Granadilla, 30. XI. 1984, 1♀ (M.B.).
Gran Canaria: no date (BECKER, l.c.); — Las Palmas, 22.—29. VI. 1931 (R.St.); — Maspalomas, 22. IX. 1973, 1♀, 15. IX. 1976, 1♂ (M.B.); — Tejeda, 16. IX. 1976, 2♂♂ (M.B.); — Presa de Las Niñas, 30. III. 1983, 1♂ (M.B.); — Marzagán, 17. II. 1985, 1♀ (M.B.)
Gomera: Cumbre VIII. 1931 (R.St.); — Hermigua, VIII. 1931 (R.Fr.); — Vallehermoso, 19. IX. 1977, 2♂♂ (M.B.).
La Palma: no date (BECKER l.c.); — El Time, 28. V. 1976, 2♂♂ (P.J.C.); — Barranco de las Nieves, 1. VI. 1976 (P.J.C.).
Hierro: La Lajura, 28. V. 1976, 1♂ (M.B.); — Echedo, 29. I. 1978, 2♂♂ (M.B.); — El Pinar, 30. I. 1978, 1♂ (M.B.); — Frontera, 1. II. 1978, 2♂♂ (M.B.).
Fuerteventura: Tarajalejo, 14. II. 1977, 1♂ (M.B.); — Vallebrón, 7. III. 1984, 2♂♂ (M.B.).

Aplomyia confinis Fallén

Recorded by BECKER (1908: 113) as *Parexorista confinis* Fall. and by FREY (1936: 147) as *Exorista confinis* Fall.

Distr.: Palearctic from Britain to Japan.

Tenerife: V. and VI. 1904 (BECKER l.c.); — Agua Garcia, VII. 1931 (R.Fr.); — Aguamansa, VII. 1931 (R.St.), 19. I. 1975, 1♂ (M.B.); — La Laguna, 2. VII. 1931 (R.Fr. & R.St.); — Tacoronte, VII. 1931 (R.Fr. & R.St.); — Orotava, VII. 1931 (R.St.); — Icod, 9. V. 1947 (H.L.); — Valle Tabares, 25. XII. 1974, 1♂ (M.B.); — Altos de Arafo, 21. VII. 1981, 1♀ (M.B.); — Zapata, 5. II. 1985, 1♀ (M.B.).
Gomera: Alajeró, 11. IV. 1975, 1♂ (M.B.); — El Jardín, 12. VIII. 1977, 2♂♂ (M.B.); — Tecina, 28. III. 1978, 1♂ (M.B.).
Hierro: San Lázaro, 27. V. 1976, 1♂ (M.B.).

Drino atropivora Robineau-Desvoidy

Recorded by BECKER (1908: 115) as *Argyrophylax atropivora* Rob.-Desv.

Distr.: Mediterranean, Central Asia, Japan.

Tenerife: Santa Cruz, 27. II. 1975, 1♀ (M.B.).
Gran Canaria: no date, 2♂♂ (BECKER).

Drino imberbis Wiedemann

Recorded by BECKER (1908: 115) as *Argyrophylax bimaculata* Hartig (misident.), and by FREY (1936: 147) as *Sturmia inconspicua* Meigen (misident.). Specimens from both collections have been seen and redetermined by HERTING. The name *imberbis* is used here in the sense of MESNIL (in LINDNER, p. 184). CROSSKEY (1967: 93, 94) has applied the name to another species and cited the present species as *Palexorista zonata* Curran.

Distr.: Northern and tropical Africa, Near and Middle East.

Tenerife: Santa Cruz, 2♂♂ (BECKER), 11. II. 1962, 1♂ (J.M.F.), 31. III. 1977, 1♀, 27. V. 1979, 1♂, 1♀ (M.B.); — La Orotava, 1♀ (BECKER); — La Laguna, 2. VII. 1931, 1♂, 1♀ (R.Fr. & R.St.); — Tacoronte, VII. 1931 (R.St.); — Bajamar, 6. I. 1972, 1♂, 1♀ (M.B.); — Santa Ursula, 12. II. 1985, 1♀ (M.B.).
Gran Canaria: no date, 1♀ (BECKER); — Puerto Rico, 15. IX. 1974, 1♂ (M.B.).
Gomera: Hermigua, 11. VIII. 1931, 1♀ (R.Fr.); — Vallehermoso, 19. IX. 1977, 6♂♂, 2♀♀ (M.B.).

Cestonia canariensis Villeneuve

Described by VILLENEUVE in FREY (1936: 145).

Distr.: Found elsewhere only in Israel.

Gran Canaria: Las Palmas, 28. VIII. 1931, 1♂, 1♀ (R.Fr., syntypes).

Cestonionerva petiolata Villeneuve

New record for the Canary Is.

Distr.: North Africa, Near East and Central Asia, in deserts.

Fuerteventura: La Oliva, 6. XII. 1979, 2♀♀ (M.B.); — La Asomada, 21. II. 1980, 1♀ (M.B.).

Eumeella perdives Villeneuve

New record for the Canary Is.
Distr.: Southern Spain, Tunisia, Palestine.

Gran Canaria: Fataga, 9. III. 1977, 1♂ (M.B.); — Inagua, 25. II. 1982 (M.B.).
Lanzarote: Haría, 20. II. 1979, 1♀ (M.B.).

Ceratochaetops n. sp.

New species, but the specimen is immature (head deformed) and not convenient for a description.

Gran Canaria: Guayadeque, 28. XII. 1980, 1♂ (M.B.).

Clemelis massilia Herting

New record for the Canary Is.
Distr.: Southern France (Vaucluse, Bouches-du-Rhône).

Fuerteventura: Corralejo, 5. III. 1984, 3♂♂, 1♀ (M.B.).
Lanzarote: Tabayesco, 21. IV. 1977, 1♀ (M.B.).

Synamphichaeta tricincta Villeneuve

Recorded by Becker (1908: 114) as *Pentamyia* sp. and described by Villeneuve in Frey (1936: 146).
Distr.: Endemic.

Tenerife: La Laguna, 1♂, and Güimar, 1♀ (Becker as *Pentamyia* sp., redetermined by Herting); — Las Mercedes, 3. VII. 1931, 1♀ (R.Fr., syntype), 20. V. 1951, 1♂ (J.M.F.); — Las Cañadas, 13. VI. 1976, 1♂ (M.B.); — Monte de Los Silos 17. VI. 1976, 3♂♂, 17. IX. 1985, 1♀ (M.B.); — Puerto de la Cruz, 1. V. 1981, 1♀ (M.B.); — Las Rosas, 11. VII. 1982, 1♂ (M.B.); — Barranco del Agua, 22. VI. 1984, 1♀, 28. V.1985, 1♀ (M.B.); — Vueltas de Taganana, 13. VII. 1984, 1♂ (M.B.).
Gomera: Cumbre, 12. VIII. 1931, 1♂ (R.Fr., syntype); — Mora de Gaspar, 2. VIII. 1977, 1♂ (M.B.); — El Jardín, 12. VIII. 1977, 2♀♀ (M.B.); — Cañada de Jorge, 12. VIII. 1977, 1♀ (M.B.); — Los Infantes, 21. VIII. 1977, 1♂ (M.B.); — Fuensanta, 10. IX. 1977, 1♀ (M.B.).
Hierro: La Lajura, 28. V. 1976, 1♀ (M.B.).
Fuerteventura: Tindaya, 16. II. 1977, 1♂ (M.B.); — La Matilla, 17. II. 1977, 1♀ (M.B.); — La Asomada, 21. II. 1980, 1♀ (M.B.); — Tetir, 21. II. 1980, 1♀ (M.B.); — La Oliva, 5. III. 1984, 1♀ (M.B.).
Lanzarote: Los Valles, 20. II. 1979, 1♂, 1♀ (M.B.).

Pales cyanea Macquart

Described by Macquart (1839: 111) as *Eurygaster cyaneus* n. sp. from the Canary Islands without further dates, and by Bigot (1891: 277) as *Phorocera aeneiventris* n. sp. Recorded by Becker (1908: 114) as *Phorocera cyanea* Macq.
Distr.: Endemic.

Tenerife: Barranco de Santo Domingo near La Laguna, 31. V. 1890, 1♀ (Ch. Alluaud, holotype of *P. aeneiventris* Bigot); — La Orotava, V. 1904 (Becker l. c.); — La Laguna, 2. VII. 1931 (R.Fr.); — Tacoronte, 9. VII. 1931 (R.St.); — Las Lagunetas, 12. V. 1973, 1♀ (M.B.); — La Cuesta, 25. X. 1975, 1♀ (M.B.); — Los Rodeos, 30. III. 1980, 1♂ (M.B.); — Barranco del

Infierno, 21. III. 1984, 2♂♂, (H.P.T.); — Conde de Arona, 24.—25. III. 1984, 5♂♂, 2♀♀ (H.P.T.); — Monte de Los Silos, 5. V. 1984, 1♀ (M.B.).
Gomera: El Cedro, 3. VIII. 1977, 1♂ (M.B.); — Garajonay, 3. VIII. 1977, 1♀ (M.B.); — Tecina, 28. III. 1978, 1♂ (M.B.).
La Palma: Dehesa, 11. III. 1934, 1♂, 1. IV. 1934, 1♂ (E. Santos Rodriguez).

Elodia atricans Herting

Described in the genus *Clemelis* (Herting 1975: 4, Israel), but correctly placed in *Elodia*. New record for the Canary Is.

Distr.: Found in Palestine and Turkey.

Fuerteventura: Joró, 19. II. 1980, 1♂ (M.B.).
Lanzarote: Tinajo, 19. III. 1985, 1♂ (M.B.).

Gonia atra Meigen

New record for the Canary Is.

Distr.: Mediterranean and Central Asia.

Lanzarote: Haría, 20. III. 1985, 5♂♂ (M.B.).

Gonia bimaculata Wiedemann

Recorded by Becker (1908: 116) as *G. cilipeda* Rondani and by Frey (1936: 144) as *G. bimaculata* Wied. The so-called ♀♀ of *Gonia capitata* DeGeer of Macquart (1839: 111, misident.) are likely to be this species. The subsp. *cabrerae* Mesnil (in Lindner, p. 523, 1♂ from Hierro) is a slightly aberrant individual specimen.

Distr.: Mediterranean and Central Asia (to China), also tropical Africa.

Tenerife: no date (Becker, l.c.); — La Laguna, VII. 1931 (R.Fr. & R.St.); — Tacoronte, VII. 1931 (R.Fr. & R.St.); — Agua Garcia, VII. 1931 (R.St.); — Icod de los Vinos, 20. VII. 1931 (R.Fr.); — Güimar, VIII. 1931 (R.Fr. & R.St.); — Las Mercedes, 17. VIII. 1931 ((R.St.); — Pino de Oro, 5. III. 1963, 4♂♂ (J.M.F.); — El Médano, 21. IV. 1963, 4♂♂ 1♀ (J.M.F.); — Guamasa, 7. VII. 1963, 1♂ (J.M.F.); — Fasnia, 17. IX. 1972, 1♂ (M.B.); — La Cuesta, 24. IX. 1972, 1♀, 2. X. 1972, 2♀♀, 13. V. 1973, 1♀ (M.B.); — Las Lagunetas, 7. XI. 1972, 1♂ (M.B.); — Valle Tabares, 20. IV. 1973, 1♀ (M.B.); — Santa Cruz, 1. III. 1982, 1♀ (M.B.); — Conde de Arona, 25. III. 1984, 1♀ (H.P.T.); — Barranco de Masca, 27. III. 1984, 1♀ (H.P.T.).
Gran Canaria: no date (Becker, l.c.); — Tafira, VI. 1931 (R.Fr. & R.St.); — Las Lagunetas, VI. 1931 (R.Fr.); — Moya, VIII. 1931 (R.St.); — Confital, 15. V. 1959, 1♀ (J.M.F.); — Maspalomas, 6.—12. IV. 1973, 1♂ (H. Wolf).
La Palma: no date (Becker, l.c.); — La Caldera, 7. VIII. 1931 (R.St.); — Los Llanos, 22. XI. 1974 1♀ (M.B.).
Hierro: no loc., VIII. 1905, 1♂ (Cabrera y Diaz, holotype of ssp. *cabrerae* Mesnil).
Fuerteventura: Chilegua, 6. V. 1951 (H.L.).
Lanzarote: Yaiza, 19. III. 1985, 1♀ (M.B.); — Haría, 20. III. 1985, 1♀ (M.B.).

Gonia ornata quadrisetosa Becker

Described by Becker (1908: 116) as *G. quadrisetosa* n. sp.

Distr.: The subspecies is endemic, *G. ornata* Meigen is widespread in Europe, the Near East, Central Asia and southern Siberia.

Tenerife: no date, 1♂, 1♀ (BECKER l.c., syntypes); — Las Cañadas, 1. V. 1962, 1♂, 26. III. 1954, 2♂♂ (J.M.F.), 22. V. 1973, 1♀, 22. III. 1977, 1♂, 23. IV. 1978, 2♂♂, 30. IV. 1978, 1♀ (M.B.); — La Orotava, 11. II. 1979, 1♀ (M.B.); — Izaña, 30. I. 1982, 1♀ (M.B.); — Barranco del Rio, 24. III. 1983, 1♀ (M.B.).

Gonia umbripennis Herting

Described by HERTING (1958: 6).

Distr.: Found also in Palestine.

Fuerteventura: La Oliva, 7. V. 1974, 1♀ (M.B.); — Betancuria, 12. II. 1977, 1♂ (M.B.); — Jandía, 14. II. 1977, 2♀♀ (M.B.); — La Matilla, 21. II. 1980, 1♂ 1♀ (M.B.); — Tetir, 21. II. 1980, 1♂ (M.B.).
Lanzarote: Atalaya, 25. III. 1949, 1♂ (holotype, H.L.); — Los Valles, 20. II. 1979, 2♂♂ (M.B.); — Yaiza, 22. II. 1979, 1♀ (M.B.); — Teguise, 23. II. 1979, 1♂ (M.B.); — Haría, 20. III. 1985, 2♀♀ (M.B.).

Pseudogonia fasciata Wiedemann

Recorded by MACQUART (1839: 111) as *Gonia capitata* DeGeer (in part, the so-called ♂♂, misident.), by BIGOT (1891: 276) as *Gonia fasciata* Meigen (misident.), by BECKER (1908: 117) and FREY (1936: 144) as *P. fasciata* Wied.

Distr.: South Africa, Zimbabwe and Canary Islands.

Tenerife: no date (BECKER l.c.); — Tacoronte, VII. 1931 (R.St.); — Aguamansa, 17. VII. 1931 (R.Fr. & R.St); — Güimar, 12. I. 1949 (H.L.); — Santa Cruz, 14. I. 1949 (H.L.); — San Andrés, 8. II. 1959, 1♀ (J.M.F.), 16. I. 1977, 1♀ (M.B.); — Las Mercedes, 15. VIII. 1963 (J.M.F.); — Monte Aguirre, 29. I. 1967, 1♀ (J.M.F.), 10. X. 1984, 1♀ (M.B.); — Las Lagunetas, 7. XI. 1972, 1♂ (M.B.); — Las Cañadas, 29. VI. 1973, 1♂, 1. X. 1973, 1♂, 28. V. 1978, 1♂ (M.B.); — Anaga, 15. VIII. 1973, 1♂ (J.M.F.); — La Cuesta, 7. VI. 1974, 1♀, 19. II. 1975, 1♀ (M.B.); — Vilaflor, 14. IX. 1974, 1♂ (J.M.F.); — Maria Jimenez, 2. III. 1975, 1♀ (M.B.); — Tamaimo, 7. V. 1976, 1♂ (M.B.); — Barranco Gambuesa, 17. X. 1976, 1♀ (M.B.); — Santa Ursula, 1. VII. 1979, 1♀ (M.B.); — El Bailadero, 6. III. 1981, 1♂ (M.B.); — Barranco del Rio, 24. III. 1983, 1♂ (M.B.); — El Médano, 19. III. 1984, 1♂, 5♀♀ (H.P.T.); — Conde de Arona, 24.—25. III. 1984, 4♂♂, 3♀♀ (H.P.T.).; — Barranco del Agua, 22. IV. 1984, 1♂, 1♀ (M.B.); — Barranco San Andrés, 9. III. 1985, 1♀ (M.B.).
Gran Canaria: no date (BECKER l.c.); — Tafira, 15. II. 1890 (C. ALLUAUD, see BIGOT 1891: 276), 28. VI. 1931 (R.St.); — Los Lagunetas, 26. VI. and 22. VIII. 1931 (R.Fr. & R.St.); — Maspalomas, 8. VI. 1963, 1♀ (J.M.F.), 6.—18. IV. 1976, 1♂, 2♀♀ (H.WOLF); — Bandama, 8. III. 1977, 2♂♂ (M.B.).
Gomera: Raso de la Bruma, 1. VIII. 1977, 1♂ (M.B.); — Agando, 15. VIII. 1977, 1♂, 2♀♀ (M.B.); — Laguna Grande, 16. VIII. 1977, 3♂♂ (M.B.); — Valle Gran Rey, 19. VIII. 1977, 1♀ (M.B.); — Bailadero, 21. VIII. 1977, 1♀ (M.B.); — Barranco del Carmen, 14. IX. 1977, 1♀ (M.B.); — Vallehermoso, 19. IX. 1977, 1♂ (M.B.); — Tecina, 28. III. 1978, 1♀ (M.B.).
La Palma: no date (BECKER l.c.); — La Caldera, 7. VIII. 1931 (R.St.); — Los Tilos, 25. IX. 1975, 1♀ (M.B.).

Tachina canariensis Macquart

Described by MACQUART (1839: 110) as *Echinomyia canariensis* n. sp. from the Canary Islands (without further dates), and recorded by BECKER (1908: 126) as *T. canariensis* Macq.

Distr.: The typical subspecies is endemic, *T. canariensis casta* Rondani occurs in southern France, Italy, Dalmatia and Transcaucasia.

Tenerife: no date (BECKER l.c.); — La Orotava, 27. III. 1974, 1♀ (M.B.); — Realejo Alto, 31. V. 1975, 1♀ (M.B.); — Tamaimo, 3. V. 1976, 2♂♂, 1♀ (M.B.); — Pico del Inglés, 3. IV. 1977, 1♂; — Las Cañadas, 5. VI. 1980, 5♀♀ (M.B.); — Mamio, 29. VIII. 1978, 1♀ (M.B.); — Barranco del Infierno, 21.—23. III. 1984, 5♂♂, 13♀♀ (H.P.T.); — Conde de Arona, 24. III. 1984, 5♂♂ (H.P.T.); — Puerto de Erjos, 16. X. 1984, 4♂♂ (M.B.).
Gran Canaria: no date (BECKER l.c.).
Gomera: Laguna Grande, VIII. 1973, 2♀♀ (M.B.); — Hermigua, 12. IV. 1975, 3♂♂ (M.B.), 4. IV. 1977, 1♂, 1♀ (P. OROMÍ); — Agando, 15. VIII. 1977, 1♀ (M.B.).
La Palma: no date (BECKER l.c.); — Los Llanos, 22. XI. 1961, 1♀ (J.M.F.); — El Time, 6. IV. 1976, 1♂, 1♀ (J.M.F.); — El Charco, 28. V. 1976 (P.J.C.); — Cumbre Nueva W slope, 28. V. 1976 (P.J.C.); — Puntagorda, 30. V. 1976 (P.J.C.); — Garafía, 17. V. 1983, 10♀♀ (M.B.); — La Galga, 17. V. 1983, 1♀ (M.B.).
Hierro: Monte del Golfo, 28. V. 1976, 1♀ (M.B.); — Jinamar, 28.—30. V. 1976, 1♂, 2♀♀ (M.B.); — El Sabinar, 29. V. 1976, 1♀ (M.B.); — Echedo, 29. I. 1978, 2♂♂ (M.B.); — Frontera, 1. II. 1978, 3♂♂ (M.B.).

Peleteria ruficornis Macquart

Recorded by BECKER (1908: 127) as *Cyphocera ruficornis* Macq.

Distr.: Mediterranean, tropical Africa, Near East (to Kazakhstan).

Tenerife: no date (BECKER l.c.); — Fasnia, 17. IX. 1972, 1♂ (M.B.); — Las Galletas, 28. XII. 1973, 1♀ (M.B.); — Tabaiba, I. 1981, 1♂ (M.B.); — El Médano, 19. III. 1984, 1♂, 3♀♀ (H.P.T.).
Gran Canaria: Tejeda, 18. IX. 1976, 1♂ (M.B.).

Linnaemyia soror Zimin

Recorded by BECKER (1908: 127) as *Micropalpus comptus* Fallén (misident.). The so-called *Thriptocera sorbillans* Wiedemann of MACQUART (1839: 110) is, judging from the description, probably also this species (misident).

Distr.: Mediterranean, Near East, Central Asia, southern Siberia.

Tenerife: no date (BECKER l.c.); — Las Cañadas, 17. IV. 1963, 1♀, 18. VIII. 1963, 1♂, 1♀, 12. VI. 1964, 1♀ (J.M.F.), 2. IX. 1973, 1♂ (M.B.); — Araya de Candelaria, 18. XI. 1979, 1♂ (M.B.); — Izana, 26. VIII. 1981, 1♂ (M.B.); — Barranco del Rio, 24. III. 1983, 1♀ (M.B.); — Barranco del Infierno, 21. III. 1984, 1♀ (H.P.T.); — Conde de Arona, 24. III. 1984, 1♂ (H.P.T.).
Gran Canaria: Las Lagunetas, 1. IV. 1949, 3♂♂ (H.L.); — Bandama, 8. III. 1977, 1♂ (M.B.); — Inagua, 25. II. 1982, 2♂♂ (M.B.); — Presa Las Niñas, 30. III. 1983, 1♂ (M.B.).
Gomera: Agando, 15. VIII. 1977, 1♀ (M.B.); — El Paso, 16. VIII. 1977, 1♂ (M.B.); — Bailadero, 21. VIII. 1977, 1♀ (M.B.); — Tecina, 28. III. 1978, 1♂ (M.B.).
La Palma: no date (BECKER l.c.).
Hierro: Jinamar, 28. V. 1976, 1♀ (M.B.); — Frontera, 30. V. 1976, 1♂ (M.B.).
Fuerteventura: Betancuria, 12. V. 1974, 1♂ (M.B.).
Lanzarote: Yaiza, 19. III. 1985, 1♀ (M.B.); — Haría, 20. III. 1985, 1♀ (M.B.); — Orzola, 22. III. 1985, 1♀ (M.B.).

Macquartia tessellum Meigen

Described by MACQUART (1839: 112) from the Canary Islands (no further dates) as *Tachina brevicornis* n. sp. Recorded by BECKER (1908: 119, 126), the ♂ as *Macroprosopa brevicornis* Macquart, the ♀ as *Macquartia occlusa* Rondani.

Distr.: Warmer parts of Europe, North Africa, Near East, Central Asia.

Tenerife: no date (BECKER l.c.); — Las Mercedes, 3. VII. 1931 (R.St.), 10. VII. 1931 (R.Fr.), 24. IV. 1980, 1♂ (M.B.); — Santa Cruz, 28. III. 1954, 2♂♂ (J.M.F.); — Barranco de San Andrés, 13. I. 1963, 1♂ (J.M.F.), 16. I. 1977, 1♂ (M.B.); — Las Canteras, 8. V. 1964, 2♂♂ (E. LINDNER); — Valle Tabares, 3. V. 1973, 1♂ (M.B.); — El Socorro, 1. XII. 1973, 1♂ (M.B.); — El Cantillo, 28. I. 1974, 1♂ (M.B.); — Anaga, 25. V. 1974, 2♂♂ (M.B.); — María Jimenez, 2. III. 1975, 1♂ (M.B.); — Barranco del Agua, 9. IV. 1978, 1♂, 22. VI. 1984, 1♂ (M.B.); — Monte de Pedro Alvarez, 14. VI. 1981, 1♂ (M.B.); — Monte Aguirre, 10. X. 1984, 1♂ (M.B.); — Santa Ursula, 12. II. 1985, 1♂ (M.B.).
La Palma: no date (BECKER l.c.).
Hierro: Echedo, 29. I. 1978, 3♂♂ (M.B.).

Trichactia nubilinervis Becker

Described by BECKER (1908: 118) as *Trichaeta nubilinervis* n. gen., n. sp.
Distr.: Endemic.

Tenerife: La Orotava, V. 1901 or 1904, 1♀ (BECKER l.c., holotype); — no date, ♂♀ (CABRERA Y DIAZ, cited by MESNIL in LINDNER, p. 1223); — El Bailadero, 23. III. 1964, 1♀ (J.M.F.).
Hierro: Valverde, 26. V. 1976, 1♂ (M.B.).

Phytomyptera gracilariae Hering

Recorded by FREY (1936: 144) as *P. nigrina* Meigen (misident.).
Distr.: Switzerland and southern Germany, probably more widespread.

Tenerife: Tacoronte, 30. VII. 1931, 1♀ (R.Fr.).

Phytomyptera sp.

The specimen recalls *P. stackelbergi* Mesnil because of its large parafacials and bands of white pruinosity on the abdominal tergites, but differs in other respects.

Tenerife: El Bailadero, 13. III. 1984, 1♀ (M.B.).

Siphona confusa Mesnil

New record for the Canary Is.
Distr.: Europe, Near East, southern Siberia, Mongolia, with preference to dry localities.

Fuerteventura: Tarajalejo, 14. II. 1977, 7♀♀, 19. II. 1980, 2♀♀ (M.B.); — La Matilla, 17. II. 1977, 1♀ (M.B.); — La Oliva, 18. II. 1980, 1♀ (M.B.); — Vega de Rio Palmas, 20. II. 1980, 1♂ (M.B.); — La Asomada, 21. II. 1980, 3♂♂, 1♀ (M.B.); — Vallebrón, 21. II. 1980, 1♀ (M.B.); — Tetir, 21. II. 1980, 1♀ (M.B.).

Siphona seyrigi Mesnil

Recorded by BECKER (1908: 119) as *S. cristata* Fabricius (misident.) and by FREY (1936: 144) as *Bucentes cristatus* Fabricius (misident.). The specimens from both collections have been redetermined by HERTING. *S. seyrigi* was described by MESNIL (1960: 189) from Tenerife.
Distr.: Endemic.

Tenerife: 1901 or 1904, 1♂, 2♀♀ (BECKER, l.c.); — Tacoronte, VII. 1931, 1♂ (R.St.); — Aguamansa, VII. 1931, 2♀♀ (R.St.), 5. IV. 1973, 2♀♀ (P.J.C. & C.H.J.); — Monte Aguirre, IX. 1935 (A. SEYRIG, holotype), 11. VI. 1985, 1♀ (M.B.); — Barranco Bufadero, 9. III. 1947, 1♂ (J.M.F.); — Las Mercedes, 5. IX. 1965, 1♀ (J.M.F.), 30. IX. 1973, 1♂, 1♀, 10. VI. 1974, 1♀, 3. VII. 1974, 1♀ 18. II. 1984, 1♀ (M.B.); — La Cuesta, 1. IV. 1973, 2♂♂, 1♀ (M.B.); — Santiago del Teide, 2. IV. 1973, 1♀ (P.J.C. & C.H.J.); — La Laguna, 26. IV. 1973, 1♂ (M.B.); — Las Lagunetas, 2. V. 1973, 3♂♂ (M.B.); — El Socorro, 1. XII. 1973, 1♀ (M.B.); — María Jimenez, 2. III. 1975, 1♂ (M.B.); — Barranco de Anavingo, 9. III. 1975, 1♀ (M.B.); — Barranco de Badajoz, 27. III. 1975, 1♀ (M.B.); — Bajamar, 3. II. 1980, 2♂♂, 1♀ (M.B.); — Los Rodeos, 30. III. 1980, 1♂, 1♀ (M.B.); — Agua García, 8. II. 1981, 2♂♂, 2. VIII. 1981, 1♀ (M.B.); — El Bailadero, 6. III. 1981, 1♀ (M.B.); — El Batán, 13. III. 1981, 1♀ (M.B.); — Altos de Arafo, 21. VII. 1981, 1♀ (M.B.); — Barranco de las Huertas, 20.—22. III. 1984, 8♂♂, 4♀♀ (H.P.T.); — Barranco del Infierno, 21. III. 1984, 1♂ (H.P.T.); — Conde de Arona, 24. III. 1984, 1♀ (H.P.T.); — Monte de Los Silos, 5. IV. 1984, 1♀ (M.B.); — Vueltas de Taganana, 13. VII. 1984, 2♂♂, 1♀, 4. VI. 1985, 1♀ (M.B.); — Palo Blanco, 27. IX. 1984, 3♀♀, 15. V. 1985, 1♂, 1♀ (M.B.); — Cumbre de Erjos, 30. IV. 1985, 1♂ (M.B.); — Barranco del Agua, 18. V. 1985, 1♂ (M.B.); — Ijuana, 8. XI. 1985, 1♂, 1♀ (M.B.).
Gran Canaria: Las Lagunetas, 26. VI. 1931, 1♀ (R.St.); — Bandama, 8. III. 1977, 1♂, 1♀ (M.B.); — Tafira Alta, 8. III. 1977, 1♂, 1♀ (M.B.); —Brezal de Moya, 10. III. 1977, 1♂ (M.B.); — Teror, 31. III. 1983, 1♂ (M.B.).
Gomera: Cumbre, VIII. 1931, 2♂♂, 2♀♀ (R.Fr. & R.St.); — Hermigua, VIII. 1931, 1♂ (R.St.); — Raso de la Bruma, 1. VIII. 1977, 1♀ (M.B.); — Cañada de Jorge, 12. VIII. 1977, 2♀♀ (M.B.); — Apartacaminos, 13. VIII. 1977, 2♀♀ (M.B.); — Las Cuadernas, 16. VIII. 1977, 1♀ (M.B.); — Mora de Gaspar, 12. IX. 1977, 2♂♂, 1♀ (M.B.); — Los Gallos, 14. IX. 1977, 1♀ (M.B.); — Agua de Los Llanos, 15. IX. 1977, 1♀ (M.B.).
La Palma: La Caldera, VIII. 1931, 1♂ (R.St.); — Barlovento, 27. V. 1976, 1♂, 4♀♀ (P.J.C.), 19. V. 1983, 1♀ (M.B.); — La Cumbrecita, 29. V. 1976, 1♂ (P.J.C.); — Las Indias, 26. V. 1976, 1♂ (P.J.C.); — Eastern slope Montana del Fuego, 26. V. 1976, 2♀♀ (P.J.C.); — Monte La Luna, 26. V. 1976, 1♂ (P.J.C.); — La Galga, 17. V. 1983, 1♀ (M.B.).

Mintho compressa Fabricius

Recorded by ENDERLEIN (1929: 102) as *M. praeceps* Scopoli.
Distr.: Mediterranean and Middle East.

Fuerteventura: no locality, III. 1926 (M. HERING, cited by ENDERLEIN l.c.); — Gran Tarajal, 24. IV. 1928 (G. ENDERLEIN); — Corralejo, 24. II. 1973, 1♀ (M.B.); — Tetir, 13. V. 1974, 1♂, 21. II. 1980, 1♂ (M.B.); — La Asomada, 21. II. 1980, 1♂ (M.B.).
Lanzarote: Haría, 20. and 23. II. 1979, 6♂♂ (M.B.).

Estheria simonyi Brauer & Bergenstamm

Described by BRAUER & BERGENSTAMM (1891: 370) in the American genus *Mochlosoma*, but MESNIL has now placed it in *Estheria* (pers. comm.). It is not closely related to American species.
Distr.: Endemic.

Tenerife: Barranco de Hidalgo S of Orotava, and Montaña de San Andrés, no date (syntypes, BRAUER & BERGENSTAMM l.c.); — Güimar, III. 1901 (BECKER 1908: 126); — Adeje, 21. I. 1949 (H.L.); — Bermeja, 9. V. 1965, 2♂♂, 1♀ (J.M.F.); — Santiago del Teide, 2. IV. 1973, 2♂♂ (P.J.C. & C.H.J.); — Los Gigantes, 1. V. 1976, 2♀♀ (M.B.); — Tamaimo, 3. V. 1976, 1♂, 3♀♀ (M.B.); — Las Cañadas, 23. V. 1976, 3♂♂, 1♀, 13. VII. 1976, 2♂♂, 28. V. 1978, 1♂, 5. VI. 1980, 3♀♀ (M.B.); — Teno, 30. IV. 1980, 1♀ (G. DIONIS); — Malpaís de Güimar, 10. I. 1981, 17♂♂, 4♀♀ (M.B.), 16. III. 1984, 7♂♂, 9♀♀ (H.P.T.); — Barranco del Infierno, 21. III. 1984, 1♂ (H.P.T.); — Barranco des las Huertas, 22. III. 1984, 1♂ (H.P.T.); — Conde de Arona, 25. III. 1984, 1♂ (H.P.T.).
Gran Canaria: Fataga, 9. II. 1977, 2♂♂, 1♀ (M.B.).

La Palma: Barranco de las Angustias, VII. 1905, 1♂, 1♀ (E. Santos-Abreu); — Litoral de Tigalate, no date, 1♀ (E. Santos-Abreu).
Hierro: La Lajura, 26. V. 1976, 1♂, 1♀ (M.B.); — El Sabinar, 29. V. 1976, 2♂♂, 4♀♀ (M.B.).

Zeuxia aberrans Loew

Recorded by Frey (1936: 143) as *Z. nigripes* Macquart.
Distr.: Mediterranean, Near East and Central Asia.

Tenerife: San Andrés, 31. III. 1973, 1♀ (M.B.); — Bajamar, 8. XII. 1973, 1♀ (M.B.); — Icod, 12. IV. 1976, 2♂♂, 5♀♀ (M.B.); — Tamaimo, 3. V. 1976, 1♂ (M.B.); — Barranco de las Huertas, 20. III. 1984, 1♂ (H.P.T.); — Conde de Arona, 24. III. 1984, 1♂ (H.P.T.).
Gomera: Agulo, 2. I. 1975, reared from *Stenidea albida* Brullé (Col. Cerambycidae), 1♂, 1♀ (C. v. Demelt).
Hierro: Puerto Estaca, 10. VIII. 1931 (R.St.).
Fuerteventura: Vega de Rio Palmas, 12. II. 1977, 1♂ (M.B.); — La Oliva 13. II. 1977, 3♂♂, 2♀♀ (M.B.); — Puerto de la Pena, 20. II. 1980, 1♂ (M.B.); — La Asomada, 21. II. 1980, 1♂, 1♀ (M.B.); — Vallebrón, 5.—7. III. 1984, 5♂♂, 8♀♀ (G. Ortega).
Lanzarote: Uga, 19. III. 1985, 2♂♂, 1♀ (M.B.).

Campylochaeta inepta Meigen

New record for the Canary Is.
Distr.: Europe, Transcaucasia, southern Siberia.
In the Canarian specimens the tibiae are more yellow and the parafacialia are narrower, but the ♂ genitals are identical with *C. inepta*.

Tenerife: El Moquinal, 17. V. 1981, 1♀ (M.B.); — Zapata, 12. XI. 1985, 1♂ (M.B.).
La Palma: El Paso, 1. V. 1973, 1♀, 21. V. 1983, 1♀ (M.B.).
Hierro: El Julan, 31. I. 1978, 1♀ (M.B.).

Ramonda prunicia Herting

New record for the Canary Is.
Distr.: Spain, southern Switzerland, Israel, Mongolia, Sakhalin.

La Palma: Barranco del Agua, 6. IX. 1971, 1♂ (A. Machado).

Wagneria albifrons Kugler

New record for the Canary Is.
Distr.: Found also in Palestine and Greece.

Tenerife: Aguamansa, 19. I. 1975, 1♀, 11. IV. 1976, 1♂ (M.B.); — Barranco del Agua, 9. II. 1984, 2♂♂, 3♀♀ (M.B.).
Gran Canaria: Guayadeque, 28. XII. 1980, 1♂, 1♀ (M.B.).

Hypovoria hilaris Villeneuve

New record for the Canary Is.
Distr.: North Africa, Palestine, Transcaucasia, Central Asia.

Tenerife: Conde de Arona, 25. III. 1984, 1♀ (H.P.T.).
Fuerteventura: Tetir, 18. II. 1980, 1♂ (M.B.); — Vega de Rio Palmas, 20. II. 1980, 1♀

(M.B.); — Villaverde, 21. II. 1980, 1♀ (G. ORTEGA); — Vallebron, 7. III. 1984, 2♂♂, 2♀♀ (M.B.).

Rondania insularis Bigot

Described by BIGOT (1891: 278) in the genus *Phania*. Recorded by BECKER (1908: 119) and FREY (1936: 139) as *R. dimidiata* Meigen (misident.) The specimens from both collections were redetermined by HERTING.

Distr.: Endemic.

Tenerife: La Laguna, IV. 1901, ♂♀ (BECKER); — Las Cañadas, 23. VII. 1931, 1♂, 2♀♀ (R.Fr. & R.St.); — Las Mercedes, VI. and VIII. 1931, 2♂♂, 1♀ (R.Fr.), 20.III. 1984, 2♂♂, 2♀♀ (H.P.T.); — Valle Tabares, 3. V. 1973, 2♂♂ (M.B.); — Monte del Agua, 24. VIII. 1973, 1♂ (M.B.); — Monte Aguirre, 19. XII. 1973, 1♂, 10. X. 1984, 1♀ (M.B.); — Cumbre del Realejo Bajo, 10. VI. 1974, 1♀ (M.B.); — Teno, 15. VI. 1974, 1♂ (M.B.); — El Batán, 13. III. 1981, 3♀♀ (M.B.); — Monte Pedro Alvarez, 14.VI. 1981, 1♀ (M.B.); — Monte de Santa Ursula, 11. II. 1984, 1♂ (M.B.); — Conde de Arona, 24.—25. III. 1984, 2♂♂ (H.P.T.); — Monte de Los Silos, 5. IV. 1984, 2♀♀, 17. IX. 1985, 1♂, 1♀ (M.B.); — Zapata, 5. II. 1985, 3♀♀, 2. III. 1985, 1♂, 1♀ (M.B.); — Punta del Hidalgo, 27. III. 1985, 1♂ (M.B.); — Ladera de Güimar, 23. IV. 1985, 1♂ (M.B.); — Ijuana, 7. VI. 1985, 1♀ (M.B.).
Gran Canaria: Montaña de Tafira, 23. XI. 1889, 1♀ (holotype, CH. ALLUAUD).
Gomera: Fuensanta, 10. IX. 1977, 1♂ (M.B.).
La Palma: Barranco La Galga, 27. I. 1975, 1♀ (M.B.).

Gymnosoma clavata Rohdendorf or *brachypeltae* Dupuis

Recorded by ENDERLEIN (1929: 102) as *G. rotundata* Linnaeus (misident.).

Lanzarote: Haría, 29. IV. 1928, 1♀ (G. ENDERLEIN, redetermined by HERTING), 24. IV. 1977, 1♂ (M.B.).

Phasia (Hyalomyia) pusilla Meigen

Recorded by CHANDLER (1979: 119). Identification confirmed by HERTING.

Distr.: Palearctic (Britain to Japan).

La Palma: Barranco de las Nieves, 1. VI. 1976, 2♂♂ (P.J.C.).

Phasia (Hyalomyia) theodori Draber

New record for the Canary Is.

Distr.: Southern Spain, North Africa, Greece, Palestine.

Fuerteventura: Vega de Rio Palma, 20. II. 1980, 1♂ (M.B.).

Eulabidogaster setifacies Rondani

Recorded by BECKER (1908: 127).

Distr.: Warmer parts of Europe, Near East, Central Asia, southern Siberia.

La Palma: IV. 1901 or 1904 (BECKER l.c., specimen not revised).

Leucostoma crassa Kugler

Recorded by BECKER (1908: 127) as *Psalida simplex* Fallén (misident., redetermined by HERTING) and probably also as *P. analis* Meigen (misident., specimens not revised).

Distr.: Mediterranean (to SW Germany) and Near East.

Tenerife: no date, 1♀ and 1 fatty ♂ (BECKER l.c. as *P. simplex*); — Valle Tabares, 16. X. 1972, 1♂ (M.B.); — San Andrés, 31. III. 1973, 1♂ (M.B.); — Conde de Arona, 25. III. 1984, 1♀ (H.P.T.).

Leucostoma engeddense Kugler

New record for the Canary Is.

Distr.: Southern Spain, Algerian Sahara, Israel.

Fuerteventura: Puerto de la Peña, 20. II. 1980, 1♂, 1♀ (M.B.).

Leucostoma obsidiana Wiedemann

New record for the Canary Is.

Distr.: Palestine, Malta, Sudan.

Fuerteventura: La Asomada, 21. II. 1980, 2♂♂ (M.B.).
Lanzarote: Yaiza, 22. II. 1979, 1♂ (M.B.).

Weberia digramma Meigen

Recorded by BECKER (1908: 127) as *Lepidosyntoma lucidifrons* n. sp. (♀) and *Labidogaster nitidula* Meigen (misident., ♂).

Distr.: Mediterranean and Central Asia.

Tenerife: V. 1901 or 1904, 2♀♀ (BECKER, syntypes of *L. lucidifrons*); — Conde de Arona, 24.—25. III. 1984, 12♂♂, 8♀♀ (H.P.T.).
Gran Canaria: no date, 1♂ (BECKER l.c., as *L. nitidula* Meigen).

Cylindromyia brassicaria Fabricius

Recorded by BECKER (1908: 127) as *Ocyptera brassicaria* Fabr.

Distr.: Palearctic (from Ireland and Madeira to Japan).

Tenerife: Santa Cruz, III. 1901, 1♂ (BECKER l.c.); — Las Cañadas, 20. X. 1968, 1♂ (J.M.F.); — Puerto de la Cruz, 4. VI. 1978, 1♂ (M.B.); — Altos de Arafo, 21. VII. 1981, 4♂♂ (M.B.).

Phania albisquama Villeneuve

New record for the Canary Is.

Distr.: Southern France, Spain, Yugoslavia, Israel.

Lanzarote: Uga, 22. II. 1979, 11♂♂, 1♀ (M.B.); — El Tablero, 21. III. 1985, 8♂♂, 2♀♀ (M.B.).

3. Literature

BECKER, TH. (1908): Dipteren der Kanarischen Inseln. — Mitt. zool. Mus. Berl. **4**: 1—180; Berlin.

BIGOT, J. M. (1891): Voyage de M. CH. ALLUAUD aux îles Canaries. Diptères. — Bull. Soc. zool. Fr. **16**: 275—279; Paris.

BRAUER, F. & J. E. V. BERGENSTAMM, (1891): Die Zweiflügler des Kaiserlichen Museums zu Wien. V. Vorarbeiten zu einer Monographie der Muscaria schizometopa (exclusive Anthomyidae). Pars. II. — Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Cl. **58**: 305—446; Wien.

CHANDLER, P. J. (1979): Flies, bees and butterflies on La Palma, Canary Islands in 1976. — Entomologist's Rec. **91**: 103—107, 117—121; London.

CROSSKEY, R. W. (1967): A revision of the Oriental species of *Palexorista* Townsend (Diptera: Tachinidae, Sturmiini). — Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Ent.) **21**: 35—97; London.

ENDERLEIN, G. (1929): Entomologica Canaria. IV. — Wien. ent. Ztg. **46**: 95—109; Wien.

— (1930): Entomologica Canaria. VII. — Zool. Anz. **92**: 41—56; Leipzig.

FREY, R. (1936): Die Dipterenfauna der Kanarischen Inseln und ihre Probleme. — Commentat. biol. **6** (1): 1—234; Helsingfors.

HERTING, B. (1958): Tachiniden (Dipt.) von den Kapverdischen und Kanarischen Inseln. — Commentat. biol. **18** (7): 1—7; Helsingfors.

— (1975): Neue paläarktische Tachiniden (Diptera). — Stuttg. Beitr. Naturk. (A) **287**: 1—7; Stuttgart.

— (1984): Catalogue of Palearctic Tachinidae (Diptera). — Stuttg. Beitr. Naturk. (A) **369**: 1—228; Stuttgart.

MACQUART, J. (1839): Diptères. — *In:* P. B. WEBB & S. BERTHELOT: Histoire naturelle des îles Canaries **2** (2): 97—119; Paris.

MESNIL, L. P. (1944—1975): Larvaevorinae (Tachininae). — *In:* E. LINDNER (Hrsg.): Die Fliegen der paläarktischen Region, Teil **64g**, 1435 pp.; Stuttgart.

— (1960): Note préliminaire sur les *Siphona* Meig. (Dipt., Tachinidae) d'Europe et du bassin méditerranéen. — Bull. Annls Soc. r. ent. Belg. **96**: 187—192; Bruxelles.

VILLENEUVE, J. (1936): *In:* R. FREY: Die Dipterenfauna der Kanarischen Inseln und ihre Probleme. — Commentat. biol. **6** (1): 138—147; Helsingfors.

WIEDEMANN, C. R. W. (1830): Aussereuropäische zweiflügelige Insekten. Band 2, 684 pp.; Hamm.

Authors' addresses:

Dr. MARCOS BÁEZ, Departamento de Zoologia, Universidad de La Laguna, Tenerife, Islas Canarias; Dr. BENNO HERTING and Dr. HANS-PETER TSCHORSNIG, Staatliches Museum für Naturkunde (Museum am Löwentor), Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1.

ISSN 0341-0145
Schriftleitung: Dr. Wolfgang Seeger, Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1
Gesamtherstellung: Gulde-Druck GmbH, D-7400 Tübingen 1

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 395	8 S.	Stuttgart, 15. 10. 1986

A Revision of Oriental and Eastern Palaearctic Species of *Metopia* Meigen (Diptera: Sarcophagidae)

By Thomas Pape, Copenhagen

SMITHSONIAN
APR 20 1989
LIBRARIES

With 4 figures

Summary

A taxonomic revision of Oriental and eastern Palaearctic species of *Metopia* Meigen, 1803 is presented, and a key to all species is provided. *Metopia tshernovae* Rohdendorf is recorded from the Oriental region, and *M. sauteri* (Townsend) from the Australian region for the first time.

Five new synonyms are proposed, viz., *M. zosea* Séguy, **nov. syn.** of *M. sauteri* (Townsend); *M. instruens* Walker, *M. inspectans* Walker, and *M. stackelbergi* Rohdendorf, **nov. syn.** of *M. roserii* Rondani; and *M. sosicles* (Walker) **nov. syn.** of *M. campestris* (Fallén). *Metopia sinensis* **nov. spec.** is described from China.

Zusammenfassung

Eine taxonomische Revision orientalischer und ostpaläarktischer Arten der Gattung *Metopia* Meigen, 1803 und ein Schlüssel für diese Arten werden vorgelegt. Zum erstenmal werden *Metopia tshernovae* Rohdendorf aus der orientalischen Region und *M. sauteri* (Townsend) aus der australischen Region nachgewiesen.

Fünf neue Synonyme werden vorgeschlagen: *Metopia zosea* Séguy, **nov. syn.** von *M. sauteri* (Townsend); — *M. instruens* Walker, *M. inspectans* Walker und *M. stackelbergi* Rohdendorf, **nov. syn.** von *M. roserii* Rondani; — und *M. sosicles* (Walker), **nov. syn.** von *M. campestris* (Fallén). *Metopia sinensis* **nov. spec.** aus China wird beschrieben.

Contents

1. Introduction 2
2. Key to Oriental and eastern Palaearctic species of *Metopia* 2
3. Species list 3
   3.1. *M. argyrocephala* 3
   3.2. *M. staegerii* 3
   3.3. *M. tshernovae* 3
   3.4. *M. roserii* 3
   3.5. *M. suifenhoensis* 4
   3.6. *M. campestris* 4
   3.7. *M. grandii* 4
   3.8. *M. sauteri* 4

3.9. *M. nudibasis* 5
3.10. *M. sinensis* **nov. spec.** 5
4. Acknowledgements 7
5. References 7

1. Introduction

The genus *Metopia* Meigen, 1803 is represented by several species in all zoogeographical regions. PAPE (in press a, b) revises the Afrotropical and Neotropical species and may serve as a taxonomic synopsis of the Nearctic species. Species-limits within the western Palaearctic region seem well-defined by the papers of VENTURI (1952) and ROHDENDORF (1955, 1971), but a bewildering number of species-group names are still nomina dubia within *Metopia*. Many older types are lost, but nomenclatural changes may still be awaited, especially when female specimens of *Metopia* sensu stricto can be identified with certainty.

Oriental and eastern Palaearctic species of *Metopia* are treated by FAN (1965) and KURAHASHI (1970), who cover the Chinese and Japanese fauna respectively, and by LOPES et alii (1977), who provide a list of Oriental species. But these papers do not present a thorough treatment of all species-group names, which have been applied to species of *Metopia* within this region, and species-limits are blurred.

In the present paper a taxonomic revision of *Metopia* from the Oriental region and the Palaearctic region east of the Ural Mountains is provided. Notes on distribution and biology are included.

Abbreviations for depositories:
BMNH = British Museum (Natural History), London; — *MHNP* = Muséum national d'Histoire naturelle, Paris; — *Rond. Coll.* = The RONDANI collection of Museo Zoologico „La Specola", Florence; — *USNM* = National Museum of Natural History, Washington, D. C.; — *ZMUC* = Zoological Museum, University of Copenhagen, Copenhagen.

2. Key to Oriental and eastern Palaearctic species of *Metopia*

1 Setal row of wing vein R_{4+5} extending distinctly beyond cross-vein r—m 2
— Setal row of wing vein R_{4+5} not reaching cross-vein r—m 4
2(1) Wing vein R_1 bare . . . . . ***sauteri***
— Wing vein R_1 setose 3
3(2) Basicosta black. Postalar wall bare. Tarsomeres 3—4 of male fore tarsus with elongated hairs . . . . . ***nudibasis***
— Basicosta yellow. Postalar wall with a few setae. Male fore tarsus without elongated hairs . . . ***sinensis* nov. spec.**
4(1) Mid tibia with a strong a v bristle . . . . . ***campestris***
— Mid tibia without a v bristles 5
5(4) Abdominal T1+2 with a pair of median marginal bristles 6
— Abdominal T1+2 without median marginal bristles 10
6(5) Females . . . . . ***argyrocephala, staegerii, tshernovae***
— Males 7
7(6) Tarsomeres of fore tarsus posteriorly with elongated, somewhat curled hairs . . . . ***staegerii***
— Tarsomeres of fore tarsus without specialized hairs 8
8(7) Fronto-orbital plates almost adjoining anteriorly, frontal vitta very narrow but distinct from lunula . . . . . ***tshernovae***
— Fronto-orbital plates completely adjoining, totally obliterating frontal vitta anteriorly 9
9(8) Silvery part of fronto-orbital plates covering at least anterior 0.6 and with a gradual transition to the more greyish posterior part . . . . . ***roserii***
— Silvery part of fronto-orbital plates covering anterior 0.4—0.5 and with an abrupt boundary to the grey posterior part . . . . . ***argyrocephala***

10(5) Fronto-orbital plates densely silvery pollinose and adjoining anteriorly, totally obliterating frontal vitta . . . . . ***suifenhoensis*** ♂
— Frontal vitta distinct from lunula 11
11(10) Ocellar bristles weaker than reclinate orbital bristles . . . . . ***roserii*** ♀
— Ocellar bristles as strong as reclinate orbital bristles 12
12(11) Frontal vitta at level of anterior ocellus 2.0× the width of one fronto-orbital plate. 1—2 supravibrissal setae . . . . . ***suifenhoensis*** ♀
— Frontal vitta at level of anterior ocellus at least 3.0× the width of one fronto-orbital plate. 2—4 supravibrissal setae . . . . . ***grandii***

3. Species list

3.1. *Metopia argyrocephala* (Meigen)

Musca leucocephala Rossi, 1790: 306; preocc., Villers, 1789.
Tachina argyrocephala Meigen, 1824: 372.

Distribution: Widely distributed on the American continent south to Peru, and throughout the Palaearctic region. In the Oriental region recorded from Sri Lanka, China, Ruykuy Islands, and Taiwan.

Biology: Recorded as kleptoparasite in nests of Vespidae: *Stenodynerus;* — Sphecidae: *Ammophila, Bembix, Cerceris, Chlorion, Crossocerus, Encopognathus, Mellinus, Oxybelus, Philantus, Sphecius, Sphex;* — Apidae: *Halictus, Lasioglossum.*

3.2. *Metopia staegerii* Rondani

Metopia staegerii Rondani, 1859: 210.
Metopia rondaniana Venturi, 1952: 163.

Distribution: Widely distributed in the Palaearctic region east to the Altai mountains. Not in the British Isles.

Biology: Unknown.

3.3. *Metopia tshernovae* Rohdendorf

Metopia tshernovae Rohdendorf, 1955: 368.

Distribution: Widely distributed in the Palaearctic region. Not in the British Isles.

Recorded for the first time: Oriental region, Thailand: Doi Suthep-Pui National Park, Konthathan waterfall area, 600 m., 1♂, 20—27. X. 1979 (Zool. Mus. Copenhagen Exp.) (ZMUC).

Biology: Unknown.

3.4. *Metopia roserii* Rondani

Metopia roserii Rondani, 1859: 210.
Metopia instruens Walker, 1859: 129; **nov. syn.**
Metopia inspectans Walker, 1859: 128; **nov. syn.**
Metopia stackelbergi Rohdendorf, 1955: 369; **nov. syn.**
Metopia zenigoi Kurahashi, 1970: 111.

Type-Material examined:
Lectotype ♂ of *M. roserii,* herewith designated. Type-locality: Germany. Lectotype in good condition but with right hind leg missing; without labels except for the number „704" (Rond. Coll.). Paralectotype ♂, labels, depository, and identity as the lectotype.
Holotype ♂ of *M. instruens,* Celebes: Macassar (R. Walker), ex coll. Saunders

(BMNH). No date, but with the number 68—4 written on the label. Holotype in good condition, labelled „*instruens*" in WALKER's hand.
Holotype ♀ of *M. inspectans,* data and depository as for *M. instruens,* labelled „*inspectans*" in WALKER's hand. The holotype is somewhat damaged: the head, left wing, and all legs except left fore femur and tibia are lacking. The abdomen has the left side partly crushed.

Distribution: Widely distributed in the Palaearctic region, from western Europe east to Japan. Not in the British Isles. In the Oriental region only recorded from Indonesia (Celebes).

Biology: Unknown.

Note: The specimens, mentioned in VILLENEUVE (1931: 68) as labelled *destruens* Walker, and later in TOWNSEND (1938: 246) as labelled *instruens* Walker, are Chinese specimens of *M. argyrocephala,* deposited in MHNP.

3.5. *Metopia suifenhoensis* Fan

Metopia suifenhoensis FAN, 1965: 300.

Distribution: Japan, China, Korea, Malaya.

Biology: Unknown.

3.6. *Metopia campestris* (Fallén)

Tachina campestris FALLÉN, 1810: 266.
Tachina sosicles WALKER, 1849: 772; **nov. syn.**

Type-material examined: Holotype ♂ of *Tachina sosicles;* no date, no locality, and no collector. Labelled „*sosicles*" in WALKER's hand (BMNH). Holotype in bad condition with head and most legs missing, and abdomen mounted on a piece of cardboard pinned with the specimen. I have dissected the terminalia and mounted these in euparal on a separate slide deposited with the holotype.

Distribution: Widely distributed in the Nearctic and Palaearctic regions. From India (Kashmir) and Korea in the Oriental region.

Biology: Recorded from nests of Pompilidae: *Pompilus;* — Vespidae: *Arachnospila;* — Sphecidae: *Ammophila, Gorytes, Larropsis, Sphex.*

3.7. *Metopia grandii* Venturi

Metopia grandii VENTURI, 1952: 166.

Distribution: Widely distributed in the Palaearctic region. Not in the British Isles. The record in *Kurahashi* (1970) of *M. inermis* Allen, 1926 from Japan pertains to the present species.

Biology: Unknown.

3.8. *Metopia sauteri* (Townsend)

Chaetoanicia sauteri TOWNSEND, 1932: 445.
Metopia zosea SÉGUY, 1935: 182; **nov. syn.**
Metopia amamiensis FAN, 1965: 301.
Nepalometopia brunneipennis ROHDENDORF, 1966: 463.

Type-material examined: Holotype ♀ of *Metopia zosea,* China: Zô-sé, 25. VII. 1926 (O. PIEL) (MHNP). Holotype in good condition.

Distribution: Widely distributed in the eastern Palaearctic (Japan) and the Oriental region.

Recorded for the first time: Australian region, Bismarck Islands: Lanagai Banatam, 1♂ 1♀, 20—24. III. 1962 (Noona Dan Exp.) (ZMUC); — New Britain: Valoka, 1♀, 13. VII. 1962 (Noona Dan Exp.) (ZMUC).

Biology: Often found in association with nests of Sphecidae: *Sphex* (KURAHASHI 1970). Recorded as kleptoparasite in nests of Pompilidae: *Episyron arrogans* (Smith) (ENDO 1980).

3.9. *Metopia nudibasis* (Malloch)

Opsidiopsis nudibasis MALLOCH, 1930: 439.

Distribution: Widely distributed in the Australian, Oriental, and easternmost Palaearctic region. Recorded from the Afrotropical region: Gambia, Kenya, South Africa, Tanzania, and probably widespread.

Biology: Recorded from nests of Pompilidae: *Anoplius, Batozonellus, Episyron;* — Sphecidae: *Encopognathus, Sphex* (KURAHASHI 1970, VERVES 1979).

Note: I have seen three male specimens with fore tarsi specialized as in *M. nudibasis,* but with a completely bare wing vein R_1: Malaya: Sabah, 1 km. S. Kundasang, 1♂, 28. VIII. 1983 (G. F. HEVEL & W. E. STEINER) (USNM); — Japan: Okinawa, Chizuka, 1♂, VII.—IX. (no year), (G. E. BOHART & C. L. HARNAGA) (USNM); — India: Karnataka, Bangalore, Bannerghatta, 1♂, 27—31. X. 1977 (Zool. Mus. Copenhagen Exp.) (ZMUC). Further material is required to decide whether these are aberrant specimens of *M. nudibasis* or represent a distinct species.

3.10. *Metopia sinensis* **nov. spec.** (Figs. 1—4)

Diagnosis: Head with gena almost obliterated by large eyes. Lunula with reduced setosity. Wing vein R_{4+5} setose beyond cross-vein r-m. Mid tibia without av and ad bristles. Abdominal T3 with median marginal bristles.

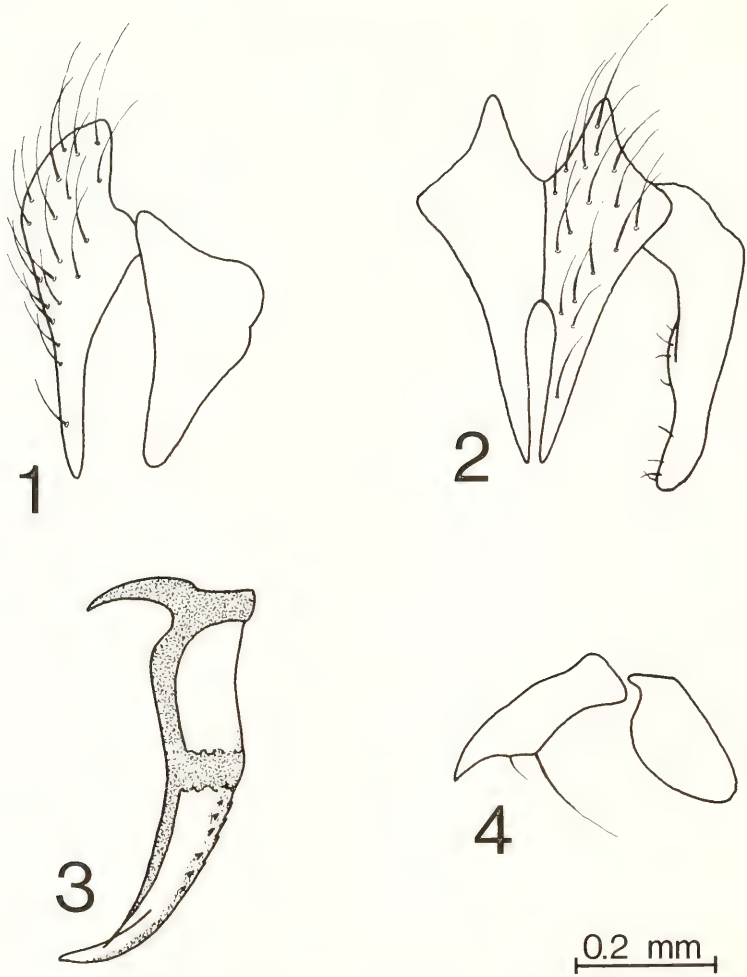
Description:

♂ Head: Eyes bare, enlarged, occupying almost all the side of the head. Frons at vertex 0.34x head width. Frontal vitta at level of anterior ocellus 3.0x the width of one fronto-orbital plate, width at lunula 0.4x the width at vertex. Frontal bristles rather weak except for the strong second pair from lunula and another strong pair separated from the first by a pair of setae. Two proclinate outer orbitals and 2 reclinate inner orbitals. Outer and inner verticals well developed, ocellars weaker than reclinate orbitals. Parafacial plate with about 10 bristles at inner margin close to facial ridge. Vibrissae well developed, with 2—3 supravibrissal setae. Lunula with a single asymmetrically placed seta. Third antennomere about 3.5x as long as second, arista longer than third antennomere.

Thorax: Brownish black with grey pollinosity. Chaetotaxy: acrostichals = 0 + ? (postsutural rows blurred by the pin), dorsocentrals = 2 + 3. Scutellum with 2 pairs of strong laterals, and 1 pair of apicals almost as strong as adjacent laterals. Notopleuron without hairs in addition to the usual 2 bristles. Postalar walls haired. Katepimeron with 3 hairs.

Wings: Hyaline, basicosta yellow, veins brown. Vein R_1 setose in full length except in middle. Vein R_{4+5} setose distinctly beyond cross-vein r-m.

Legs: Brown. First tarsomere of fore tarsus slightly longer than combined length of tarsomeres 2—5. Fore tarsus without specialized hairs. Claws and pulvilli of all legs short. Mid tibia with an irregular row of short pd bristles, without ad or av bristles.



Figs. 1—4. *Metopia sinensis* nov. spec. ♂, terminalia. — 1. Cerci and surstyli, lateral view; — 2. Cerci and surstyli, posterior view (left surstylus and setae of left cercus ommitted); — 3. Aedeagus, — 4. Paramere and gonopod.

Abdomen: Blackish brown. T3—T5 each with greyish pollinosity in anterior 0.6 and with a black unpollinose median stripe. T3 with a pair of median marginal bristles.

Length: 5.3 mm.

♀: Unknown.

Type-material. Holotype ♂, China: Hangchow, 14. IV. 1926 (T. P. Chao) (USNM).

Distribution: China.

Biology: Unknown.

Remarks: The very large eyes; the long, tapering, and recurved distiphallus; the setal row of wing vein R_{4+5}, which extends beyond cross-vein r-m; the haired postalar walls;

and the reduced lunular setosity indicate a phylogenetic affiliation within the *juquiana* species-group [see PAPE (in press b) for a definition], which contains three Neotropical species in addition to *M. sinensis* nov. spec.

4. Acknowledgements

I wish to extend my sincerest thanks to Dr. N. E. WOODLEY (Washington), Mr. A. C. PONT (London), Dr. H. KURAHASHI (Tokyo), Dr. L. MATILE (Paris), and Mrs. S. MASCHERINI (Florence) for their kind help with loan of material.

5. References

ENDO, A. (1980): The behaviour of a Miltogrammine fly *Metopia sauteri* (Townsend) (Diptera, Sarcophagidae) cleptoparasitizing on a spider wasp *Episyron arrogans* (Smith) (Hymenoptera, Pompilidae). — Kontyû **48**(4): 445—457; Tokyo.

FALLÉN, C. F. (1810): Försök att bestemma de i Sverige funna flugarter som kunna föres till slägtet Tachina. — K. svenska VetenskAkad. Handl. (2) **31:** 253—287; Uppsala & Stockholm.

FAN, T. (1965): Key to common synanthropic flies in China. — 330 pp; Peking. [in Chinese]

KURAHASHI, H. (1970): Studies on the calypterate muscoid flies from Japan VII. Revision of the subfamily Miltogramminae (Diptera, Sarcophagidae). — Kontyû **38**(2): 93—116; Tokyo.

— (1973): Four sarcophagid flies reared from the nest of wasps and bees. — New Ent., Ueda **22**(3—4): 23—24; Ueda.

LOPES, H. DE S., R. KANO, S. SHINONAGA & H. KURAHASHI (1977): Family Sarcophagidae. — *In:* M. D. DELFINADO (ed.): A catalog of the Diptera of the Oriental Region: 557—583; Honolulu (University of Hawaii Press).

MALLOCH, J. R. (1930): Notes on Australian Diptera. XXV. — Proc. Linn. Soc. N. S. W. **55:** 429—450; Sydney.

MEIGEN, J. W. (1824): Systematische Beschreibungen der bekannten europäischen zweiflügeligen Insekten. 4. — XII + 428 pp; Hamm.

PAPE, T. (in press a): Afrotropical species of *Metopia* Meigen (Diptera, Sarcophagidae). — Steenstrupia **12;** Copenhagen.

— (in press b): Revision of Neotropical *Metopia* Meigen (Diptera: Sarcophagidae). — Syst. ent.; London.

ROHDENDORF, B. B. (1955): Species of genus *Metopia* Mg. (Diptera, Sarcophagidae) from the fauna of USSR and adjacent countries. — Ent. Obozr. **34:** 360—373; Moscow. [in Russian]

— (1966): Diptera from Nepal. Sarcophagidae. — Bull. Br. Mus. nat. Hist., Entomology **17**(10): 457–464; London.

— (1971): Sarcophaginae. — *In:* E. LINDNER (ed.): Die Fliegen der palaearktischen Region 11, Teil **64h**: 129—176; Stuttgart.

RONDANI, C. (1859): Dipterologia italicae prodromus. 3. — 243 pp., 1 pl.; Parmae [= Parma].

ROSSI, P. (1790): Fauna Etrusca. Sistens insecta quae in provinciis Florentina et Pisana praesertim collegit. 2. — 348 pp.; Liburni [= Livorno].

SÉGUY, E. (1935): Étude sur quelques diptères nouveaux de la Chine orientale. — Notes Ent. chin. **2:** 175—184; Shanghai.

TOWNSEND, C. H. T. (1932): New genera and species of Old World oestromuscoid flies. — Jl. N. Y. ent. Soc. **40:** 439—479; New York.

— (1938): Manual of myiology. VI. — 309 pp., Itaquaquecetuba, São Paulo.

VENTURI, F. (1952): Notula dipterologicae. V. Revisione sistematica del genera *Metopia* Meigen (Diptera Sarcophagidae) in Italia. — Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna **19:** 147—170; Bologna.

VERVES, YU. G. (1979): A review of the subfamily Miltogrammatinae (Diptera Sarcophagidae) in Sri Lanka. — Ent. Rev., Wash. **58**(4): 159—173; Washington. [Translated from Ent. Obozr. **58**(4): 883—897]

VILLENEUVE, J. (1931): Aperçus critique sur le mémoire de P. STEIN: „Die verbreitetsten Tachiniden Mitteleuropas." — Konowia **10:** 47—74; Vienna.

VILLERS, C. (1789): Caroli Linnaei entomologia, faunae suecicae descriptionibus aucta 3. — 657 pp.; Lugduni [= Lyon].

WALKER, F. (1849): List of specimens of dipterous insects in the collection of the British Museum. **4:** 689—1172; London.

— (1859—1860): Catalogue of the dipterous insects collected at Makessar in Celebes, by Mr. A. R. WALLACE, with the descriptions of new species. — J. Proc. linn. Soc. Lond. (Zool.) **4:** 90—144 (1859), 145—172 (1960); London.

Author's address:

THOMAS PAPE, Zoological Museum, Universitetsparken 15, DK-2100 Copenhagen, Denmark.

ISSN 0341-0145

Schriftleitung: Dr. Wolfgang Seeger, Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1
Gesamtherstellung: Gulde-Druck GmbH, D-7400 Tübingen 1

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde
Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 396	15 S.	Stuttgart, 1. 12. 1986

Pseudoskorpione aus der Sowjetunion, Teil 2 (Arachnida: Pseudoscorpiones)

Pseudoscorpions from the Soviet Union, Part 2 (Arachnida: Pseudoscorpiones)

Von Wolfgang Schawaller, Stuttgart

SMITHSONIAN
APR 20 1987
LIBRARIES

Mit 40 Abbildungen

Summary

This further contribution on pseudoscorpions from the Soviet Union treats only the families Chernetidae and Cheliferidae (18 species). The records partly originate from very inaccessible Siberian regions, for example from the Putorana Plateau in the north or from the Magadan area in the northeast, otherwise mainly from Middle Asia. For **new species**, new synonyms and new combinations see following chapter "Zusammenfassung".

Zusammenfassung

Dieser weitere Beitrag über Pseudoskorpione aus der Sowjetunion befaßt sich nur mit den Familien Chernetidae und Cheliferidae (18 Arten). Die Nachweise stammen zum Teil aus recht unzugänglichen sibirischen Gebieten, beispielsweise vom Putorana Plateau im Norden oder aus dem Magadan Bezirk im Nordosten, sonst überwiegend aus Mittelasien. Neue Arten: *Pselaphochernes rybini* **n. sp.** (Kirghisien), — *Orochernes sibiricus* **n. sp.** (Sibirien). Neue Synonyme und Kombinationen: *Dinocheirus bulbipalpis* (Redikorzev 1949) **n. comb.**, — *Chernes bacharděnsis* Beier 1932 = *Dinocheirus transcaspius* (Redikorzev 1922) **n. comb.**, — *Gobichelifer dashdorzhi* Krumpal 1979 = *Gobichelifer semenovi* (Redikorzev 1934) **n. comb.**

Резюме

Эта очередная работа по ложноскорпионам фауны СССР ограничена лишь представителями семейств Chernetidae и Cheliferidae (I8 видов). Находки главным образом касаются крайне трудно доступных районов Сибири, например, плато Путорана на севере или Магаданской обл.

на северо-востоке; прочие же в основном относятся к Средней Азии. Новые виды: Pselaphochernes rybini n.sp. (Киргизия), Orochernes sibiricus n.sp. (Сибирь). Новые синонимы и комбинации: Dinocheirus bulbipalpis (Redikorzev 1949) n.comb., -- Chernes bachardensis Beier 1932 = Dinocheirus transcaspius (Redikorzev 1922) n.comb., -- Gobichelifer dashdorzhi Krumpal 1979 = Gobichelifer semenovi (Redikorzev 1934) n. comb.

1. Einleitung

Dieser weitere Beitrag über Pseudoskorpione aus der Sowjetunion (Teil 1: SCHAWALLER 1985) befaßt sich ausschließlich mit den Familien Chernetidae und Cheliferidae (18 Arten). Das meiste Material wurde mir wiederum von Dr. S. GOLOVATCH (Moskau) zur Bearbeitung übergeben, einige Exemplare konnte ich 1986 selbst in Sibirien sammeln. Die Funde stammen zum Teil aus recht unzugänglichen sibirischen Gebieten, beispielsweise vom Putorana Plateau im Norden oder aus dem Magadan Bezirk im Nordosten, sonst überwiegend aus Mittelasien. Der Kaukasus wird in dieser Reihe gesondert behandelt (SCHAWALLER 1983).

Mehrere taxonomische Probleme konnten noch nicht gelöst werden. Beispielsweise sind die Diagnosen der paläarktischen Chernetiden-Gattungen noch unbefriedigend präzisiert und auf dem Artniveau bereitet die Gattung *Dactylochelifer* wegen zahlreicher Einzelbeschreibungen ohne Abbildung des spezifischen ♂ Vordertarsus noch erhebliche Identifizierungsprobleme. Weitere taxonomische Untersuchungen sind vorgesehen, erst danach sollen zoogeographische und andere allgemeinere Aspekte der sowjetischen Pseudoskorpion-Fauna, also eines ausgedehnten und vielfach strukturierten Gebiets, diskutiert werden.

Material und Dank

Das Material ist im Zoologischen Museum der Universität Moskau *(ZMM)* hinterlegt, Doubletten auch im Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart *(SMNS + Sammlungsnummer)*. Besonderen Dank schulde ich wiederum Herrn Dr. S. GOLOVATCH, der mir das wertvolle Material zur Bearbeitung anvertraute. Außerdem habe ich ihm auch hier herzlich zu danken für seine unermüdliche Hilfe bei unserer gemeinsamen Sibirien-Reise 1986 (mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft und der Sowjetischen Akademie der Wissenschaften). Herrn Dr. J. GRUBER (Naturhistorisches Museum Wien) danke ich für die Ausleihe eines Paratypus von *Orochernes nepalensis* Beier 1968.

2. Die Arten

2.1. *Lamprochernes chyzeri* (Tömösvary 1882)

Material: E Kazachstan, N Ust-Kamenogorsk, hinter *Populus*-Rinde, 26. VI. 1983 leg. GOLOVATCH, 1 Expl. (ZMM).

Aus der Sowjetunion schon gemeldet: Ural (REDIKORZEV 1924) und Alma-Ata (REDIKORZEV 1949) und wohl auch in noch östlicheren Teilen der Paläarktis verbreitet. Der neue Fund belegt aufs neue die Vorliebe dieser Art für *Populus*-Rinde.

Der taxonomische Status von *Lamprochernes muscivorus* Redikorzev 1949 (südliches Turkmenien und Uzbekistan) ist noch unklar, möglicherweise besteht eine Synonymie mit *L. savignyi* (Simon 1881).

2.2. *Megachernes pavlovskyi* Redikorzev 1949

Material: Kirghisien, Batken, Kyzyl-Kmyak, in Taubenguano, 6. IV. 1982 leg. RYBIN, 11 Expl. (ZMM)/2 Expl. (SMNS 1512). — Gleicher Fundort, in Fledermausguano, 6. IV. 1982 leg. RYBIN, 4 Expl. (ZMM). — Kirghisien, Kyzyl-Kiyak, in Fledermausguano, 10. IV. 1981 leg. RYBIN, 4 Expl. (ZMM). — Kirghisien, Soh, Kyzyl-Kyak, 22. V. 1980 leg. RYBIN, 9 Expl. (ZMM). — Kirghisien, Osh, Baritovaya-Höhle, in Taubenguano, 12. IV. 1982 leg. RYBIN, 1 Expl. (SMNS 1516). — Kirghisien, Osh, Naukat, Barit-Höhle, 12. VIII. 1984 leg. RYBIN, 8 Expl. (ZMM)/2 Expl. (SMNS 1513).

Ich glaube nicht fehlzugehen, wenn ich die neuen Funde dieser Art (Locus typicus: Turkmenien und Tadschikistan) zuordne. BEIER (1959) hat *Megachernes pavlovskyi* auch aus dem angrenzenden Afghanistan gemeldet, allerding lagen ihm nur Jungtiere vor. Die Abgrenzung gegenüber *M. himalayensis* (Ellingsen 1914) (syn: *sinensis* Beier 1932) aus dem Himalaya und China bedarf jedoch noch einer Revision innerhalb der Gattung. *M. pavlovskyi* findet sich offensichtlich bevorzugt im Höhlenguano, *M. himalayensis* hingegen scheint an Muriden gebunden zu sein. Die *Megachernes*-Nachweise in der Mongolei (*mongolicus* Redikorzev 1934, *ochotonae* Krumpal & Kiefer 1982) besitzen schlankere Pedipalpen. Auch im Kaukasus ist erst kürzlich eine Art nachgewiesen (KRUMPAL 1986).

2.3. *Pselaphochernes rybini* **n. sp.** (Abb. 1—7)

♂ Holotypus: USSR, Kirghisien, Gulcha-Koro, 17. VII. 1980 leg. RYBIN (ZMM). Paratypen: Zusammen mit Holotypus; 1 ♂ (SMNS 1514) / 1 Tritonymphe (ZMM).

Diagnose: Eine Art der Gattung *Pselaphochernes* Beier 1933, leicht kenntlich durch die langgestreckte Pedipalpen-Tibia (Abb. 1), die Zahl der Nebenzähne auf der Pedipalpen-Chela und durch die Position des Tarsal-Tasthaares distal der Mitte (TS: 0.57).

Beschreibung (♂): Carapax 1.25x länger als breit; mit 2 Querfurchen, vordere Querfurche etwas hinter der Mitte gelegen, Abstand zwischen vorderer und hinterer Querfurche doppelt so groß wie zwischen hinterer Querfurche und Carapax-Hinterrand; Oberfläche gleichmäßig granuliert; Vorderrand mit 4, Hinterrand mit 8 gezähnten Borsten. Alle Tergite bis auf das letzte geteilt, Tergit-Chaetotaxie (Halbtergite jeweils zusammen): 14—14—16—17—17—18—19—16—17—17—10, von Tergit IV an die mediale und laterale Borste nach vorne verschoben, letztes Tergit mit 2 spitzen Tastborsten (Abb. 3); letztes Sternit mit 2 spitzen Tastborsten (Abb. 4); Genitalbeborstung Abb. 5 Cheliceren (Abb. 7): Stamm mit 5 Borsten, davon 3 kürzer und gezähnt und 2 länger und spitz; fester Finger mit 3 subapikalen Zähnchen und 4 gleichgroßen Zähnen, beweglicher Finger distal gespalten; Flagellum aus 3 Borsten bestehend, nur die distale gezähnt; Serrula mit 17 Lamellen; Galea sechsastig verzweigt. Pedipalpen (Abb. 1—2): Femur (0.88/0.30 mm) 3x, Tibia (0.82/0.32 mm) 2.6x, Chela (1.45/0.41 mm) 3.5x länger als breit; Finger nur wenig länger als Hand ohne Stiel; Oberfläche granuliert wie Carapax; Femur überall, Tibia und

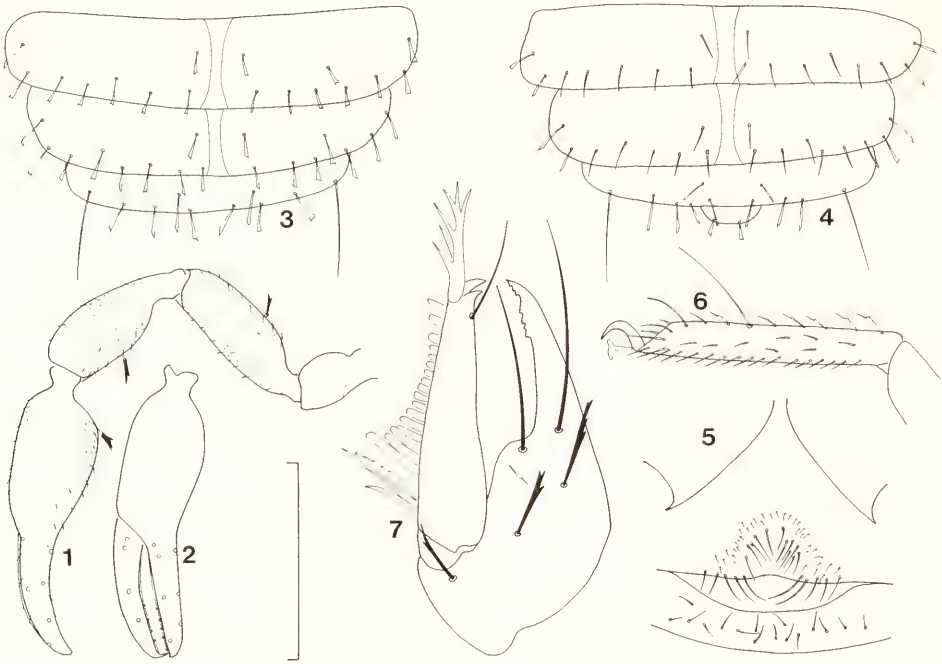


Abb. 1—7. *Pselaphochernes rybini* n. sp. aus Kirghisien, Paratypus ♂, SMNS 1514. — 1. Pedipalpus, — 2. Chela von lateral mit Chaetotaxie und Nebenzähnen, — 3. Endtergite, — 4. Endsternite, — 5. Genitalbeborstung ♂ (caudal unten), — 6. Tarsus IV. — Maßstrich: 1 mm (1—2), 0.4 mm (3—6), 0.15 mm (7).

Chela medial mit gezähnter Grundbeborstung; Trichobothrien-Taxie Abb. 2; Nebenzähne an festem Finger lateral 5 und medial 2, an beweglichem Finger lateral 4 und medial 2. Laufbeine ohne Besonderheiten, Tarsus IV (Länge: 0.53 mm, Abb. 6) mit Tastborste distal der Mitte (TS: 0.57).

Beziehungen: Die langgestreckten Pedipalpen (insbesondere Tibia) und das distal der Mitte stehende Tasthaar auf dem Tarsus IV kennzeichnen *P. rybini* n. sp. hinreichend und treten in dieser Kombination bislang bei keiner beschriebenen *Pselaphochernes*-Art auf. Dadurch steht die Art innerhalb der Gattung relativ isoliert, möglicherweise bestehen engere Beziehungen zu einem noch nicht spezifisch gedeuteten *Pselaphochernes*-Fund aus Nepal (Schawaller im Druck). Eine soweit distale Stellung des tarsalen Tasthaares war in Europa bislang nur bei westmediterranen Arten zu finden, der neue Fund zeigt nun diese Merkmalsausprägung auch weit im Osten. *Pselaphochernes indicus* Beier 1974 aus Madras besitzt ähnliche Pedipalpen-Proportionen, das tarsale Tasthaar steht jedoch proximal der Mitte.

2.4. *Dinocheirus bulbipalpis* (Redikorzev 1949) **n. comb.** (Abb. 8—12)

Material: Kirghisien, Chu-Tal, Umgeb. Frunze, 13. III. 1982 leg. Ovschinnikov, 1 Expl. (ZMM). — Kirghisien, Tyan Shan, Baubashata Bergkette, Ak-Terek, 7. X. 1979 leg. Zonstein, 1 Expl. (ZMM). — Kirghisien, Kirghisische Bergkette, zentraler Teil an der Nordseite, 1400 m, Steppe, 23. IV. 1983 leg. Ovschinnikov, 1 Expl. (SMNS 1517).

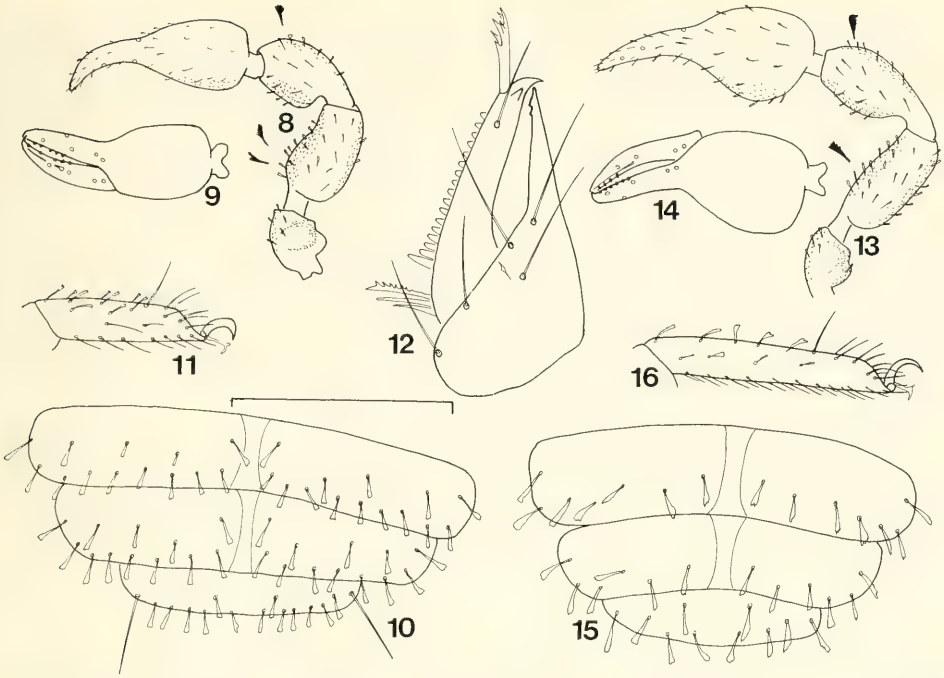


Abb. 8—16. *Dinocheirus bulbipalpis* n. comb. aus Kirghisien, SMNS 1517 (8—12) und *Dinocheirus transcaspius* n. comb. aus Uzbekistan, SMNS 1520 (13—16). — 8, 13. Pedipalpus, — 9, 14. Chela von lateral mit Chaetotaxie und Nebenzähnen, — 10, 15. Endtergite, — 11, 16. Tarsus IV, — 12. Chelicere. — Maßstrich: 1 mm (8—9, 13—14), 0.4 mm (10—11, 15—16), 0.15 mm (12).

— Uzbekistan, Tyan Shan, Chatkal Bergkette, Chatkal Reservat, Kok-Kolot, 21. V. 1982 leg. Ovschinnikov, 2 Expl. (ZMM).

Die Art wurde aus der gleichen Region (Taschkent) beschrieben und ist gut charakterisiert durch sehr plumpe Pedipalpen (Femur und Tibia). Mahnert (1978) präzisierte die Gattungsdiagnosen von *Chernes* und *Dinocheirus*, danach gehört *bulbipalpis* zu *Dinocheirus* (kurze, deutliche Tastborste am Tarsus IV, TS: 0.66; nodus ramosus am beweglichen Pedipalpen-Finger näher bei st als bei t; Spermatheka unbekannt, da obiges Material nur ♂). Es ist notwendig, auch andere nominelle „*Chernes*"-Arten vor allem asiatischer Herkunft hinsichtlich dieser Merkmale zu überprüfen (vergleiche Anmerkung bei folgender Art, Kapitel 2.5. *D. transcaspius*).

2.5. *Dinocheirus transcaspius* (Redikorzev 1922) **n. comb.** (Abb. 13—16)

Neues Synonym: *Chernes bachardensis* Beier 1932.

Material: Turkmenien, Repetek Reservat, im Nest von *Rhombomys opimus*, 28. I. 1981 leg. Krivokhatsky, 2 Expl. (ZMM). — Uzbekistan, Kyzylkum, Bukantau Berge bei Tamdybulak, im Bau von *Citellus fulvus*, 24. IV.—6. V. 1983 leg. Bokshtein, 6 Expl. (ZMM)/2 Expl. (SMNS 1520). — Kirghisien, Osh, Aravan, Davahan-Ungur, 11. VIII. 1984 leg. Rybin, 1 Expl. (ZMM).

Die Art wurde vom gleichen Fundort (Turkmenien, Bacharden Höhle) zweimal beschrieben. Diese Beschreibungen zeigen keine spezifischen Unterschiede, weshalb *bachardensis* Beier 1932 als Synonym von *transcaspius* Redikorzev 1922 zu gelten hat. Die Art ist gut kenntlich an der aufgeblähten, medial stark gerundeten Pedipalpen-Chela (insbesondere beim ♂). Sie besitzt offensichtlich eine weite Verbreitung in Zentralasien; Redikorzev (1949) meldet sie aus Turkmenien und Tadschikistan, Beier (1959) aus einer afghanischen Höhle.

Die neuen Funde besitzen eine kurze Tastborste am Tarsus IV, weshalb ich *transcaspius* ebenfalls zu *Dinocheirus* stelle (vergleiche Anmerkung bei voriger Art, Kapitel 2.4. *D. bulbipalpis*). Dadurch ergibt sich jedoch die Tatsache, daß Arten mit Tastborsten auf dem Endtergit *(bulbipalpis)* und Arten ohne solche Tastborsten *(transcaspius)* innerhalb einer einzigen Gattung stehen, was unter phylogenetischen Aspekten unbefriedigend bleibt. Die Gattungsdiagnosen sämtlicher paläarktischer Chernetiden bedürfen dringend einer sorgfältigen Revision, was auch Muchmore (1972) fordert.

Dinocheirus transcaspius lebt offensichtlich vorzugsweise in Begleitung von Kleinsäugern. Aus Nestern der asiatischen Rennmaus *Rhombomys* von Redikorzev (1949 sub *bachardensis*) schon nachgewiesen, aber auch bei anderen Nagern (hier Neunachweis beim Ziesel *Citellus*) und in Fledermaus-Quartieren (Locus typicus von *bachardensis*) zu finden.

2.6. *Allochernes asiaticus* (Redikorzev 1922)

Material: Kirghisien, Terskey Alatau, Sary-Djaz Tal, Bolshoi, Berkut, 3200 m, 13. VII. 1983 leg. Ovschinnikov, 4 Expl. (ZMM) / 1 Expl. (SMNS 1526). — Sibirien, Teletskoye See, Arty Bash, *Betula-Abies-Picea*-Wald, 7.—13. VII. 1982 leg. Golovatch, 7 Expl. (ZMM) / 3 Expl. (SMNS 795). — Sibirien, Autonome Republik Tura, 10 km N Mugur-Aksy, Tsagan-Shibetu-Berge, 2800 m, Ufer der Dyttyg-Khem Quelle, 28. V. 1985 leg. Burskiy, 1 Expl. (ZMM). — Sibirien, Putorana Plateau, See Ayan, Kapchug Tal, 500 m, am Flußufer unter Steinen zwischen Schnee, 28. V. 1983 leg. Eskov, 2 Expl. (ZMM). — Gleicher Fundort, *Dryas-Festuca*-Wiese am Fluß, 6. VI. 1983 leg. Eskov, 10 Expl. (ZMM)/4 Expl. SMNS 1528). — Sibirien, Bezirk Magadan, Oberlauf des Kolyma, Südostende der Bolshoy Annachag Berge, Sibit-Tyellakh, lichter *Larix-Betula-Populus*-Wald, 11. VIII. 1984 leg. Eskov, 1 Expl. (ZMM). — Gleicher Fundort, *Betula-platifolia*-Wald mit *Festuca,* Bodenfallen, 29. VII.—18. VIII. 1984 leg. Grishkan, 6 Expl. (ZMM). — Sibirien, Bezirk Magadan, Oberlauf des Kolyma, Detrin Tal 56 km oberhalb Delta, Vakhanka Fluß, Felsufer, 14. VIII. 1984 leg. Eskov, 1 Expl. (ZMM). — Gleicher Fundort, Wiese mit *Juniperus sibiricus, Thymus, Saxifraga multifloria,* unter Steinen, 14. VIII. 1984 leg. Eskov, 10 Expl. (ZMM)/4 Expl. (SMNS 1527).

Alle Funde stimmen gut mit der Originalbeschreibung überein, insbesondere Pedipalpenproportionen, Trichobothrien-Taxie der Chela, Cheliceren-Bau und Beborstung des Abdomen sprechen für artliche Übereinstimmung. Als besonderes Kennzeichen gilt das vollkommene Fehlen von Nebenzähnen. Die obigen Funde deuten auf eine weite Verbreitung in Zentralasien hin vom Westen (Kirghisien) bis zum Osten (Magadan Bezirk) und auch weit nach Norden reichend (Putorana Plateau), Locus typicus ist Tibet.

Redikorzev (1922) beschreibt in der gleichen Publikation unmittelbar anschließend einen *„Chelifer" gracilipes* aus der Wüste Gobi, den Beier (1933) in die Gattung *Eremochernes* stellt. Beier (1973) transferiert diese Gattung mit wenig stichhaltigen Gründen und an Hand von zwei neu gefundenen ♀♀ zu den Cheliferidae in die Nähe von *Rhacochelifer.* Möglicherweise handelt es sich bei *gracilipes* um ein Synonym von *asiaticus,* was nur eine Typenuntersuchung klären könnte. Der einzige mir ersichtliche Unterschied scheint

die (allerdings bedeutend) verschiedene Lamellenzahl der Serrula zu sein, alle anderen Angaben könnten innerhalb der spezifischen Variationsbreite liegen. Sehr nahe steht auch *Gobichernes changaiensis* Krumpal & Kiefer 1982 mit sexualdimorpher Trichobothrien-Taxie; vielleicht handelt es sich dabei um eine teratologische Merkmalsausprägung.

2.7. *Chernes cimicoides* (Fabricius 1793) (Abb. 17)

Material: Moskau Bezirk, 100 km S Moskau, Prioksho-Terrasny Reservat, Bodenfalle, 1977 leg.?, 1 Expl. (ZMM). — Kazachstan, 30 km SE Ust-Kamenogorsk, Gornaya Ulbinka, *Abies-Populus*-Wald unter Rinde, 23.—27. VI. 1983 leg. Golovatch, 1 Expl. (ZMM)/1 Expl. (SMNS 1519). — Sibirien, Novosibirsk Bezirk, Umgebung Akademgorodok, Kajon-Auwald in *Betula*-Mulm, 27. V. 1986 leg. Schawaller, 3 Expl. (ZMM)/ 5 Expl. (SMNS 1550).

Spezifische morphologische Unterschiede zwischen diesen und mitteleuropäischen Funden habe ich nicht feststellen können. Die Art ist schon mehrfach in der Sowjetunion nachgewiesen worden: Ural (Redikorzev 1924), Kazachstan und Turkmenien (Redikorzev 1949) und Kaukasus (Kobakhidze 1965 sub ssp. *caucasicus*). Wahrscheinlich unterschieden sich die kaukasischen Funde nicht signifikant von denen anderer Regionen, so daß die ssp. *caucasicus* vielleicht später als Synonym zur Nominatform gestellt werden kann — leider habe ich bis jetzt noch kein Material dieser Art aus dem Kaukasus gesehen (Schawaller 1983).

Innerhalb der Gattung *Chernes* stehen Arten mit Tastborsten auf dem Endtergit (beispielsweise *cimicoides*, Abb. 17) und solche ohne Tastborsten (zum Beispiel folgende Art *hahni*, Abb. 18). Dies spricht wahrscheinlich gegen eine monophyletische Einheit und sollte noch genauer untersucht werden. Eine entsprechende Ausprägung des Merkmales (Endtergit mit/ohne Tastborsten) findet sich bei *Allochernes*. Typus-Art von *Chernes* ist *cimicoides* (mit Tastborsten), Typus-Art von *Allochernes* ist *wideri* (ohne Tastborsten).

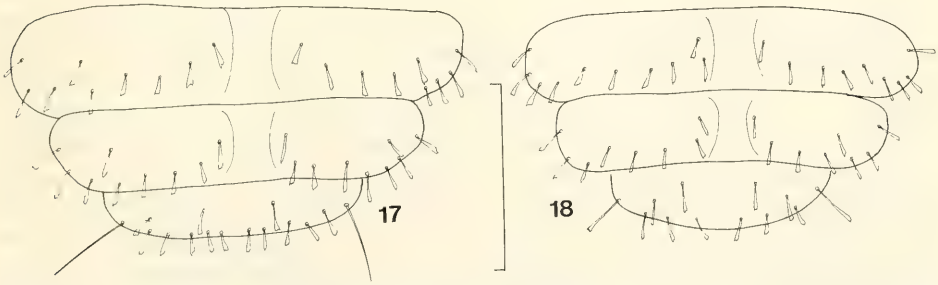


Abb. 17—18. *Chernes cimicoides* aus Kazachstan, SMNS 1519 (17) und *Chernes hahni* aus Sibirien, SMNS 1548 (18). — 17, 18. Endtergite. — Maßstrich: 0.4 mm.

2.8. *Chernes hahni* L. Koch 1873 (Abb. 18)

Material: Moskau Bezirk, Puschino/Oka, *Pinus-Betula*-Wald, unter *Betula*-Rinde, 2. VI. 1986 leg. Schawaller, 2 Expl. (SMNS 1547). — Kazachstan, N Ust-Kamenogorsk, unter *Populus*-Rinde, 26. VI. 1983 leg. Golovatch, 1 Expl. (ZMM). — Sibirien, Novosibirsk Bezirk, Umgebung Akademgorodok, *Betula*-Mulm/Rinde, 24.—25. V.

1986 leg. SCHAWALLER, 4 Expl. (SMNS 1548). — Sibirien, Novosibirsk, Ob-Auwald unterhalb Staumauer, unter *Populus*-Rinde, 29. V. 1986 leg. SCHAWALLER, 5 Expl. (ZMM)/12 Expl. (SMNS 1549).

Pedipalpen-Proportionen, Tergitbeborstung und andere Merkmale entsprechen denen europäischer Populationen. Die laterale Borste des Endtergites ist etwas verlängert, aber deutlich gezähnt (Abb. 18). Bislang nur aus Europa und Anatolien (BEIER 1963) und dem nordwestlichen Iran (MAHNERT 1974) nachgewiesen, neu für die Fauna der USSR.

Die Beschreibungen von *Chernes mongolicus* Beier 1973 und *Chernes gobiensis* Krumpal & Kiefer 1982 (beide aus der Mongolei) zeigen keine auffallenden Unterschiede, die Typenuntersuchung würde vielleicht eine Synonymisierung mit *hahni* ergeben.

2.9. *Orochernes sibiricus* **n. sp.** (Abb. 19—27)

♂ Holotypus: USSR, Sibirien, Krasnoyarsk Bezirk, westliches Sayan-Gebirge, Oberlauf des Us, Wald: *Picea excelsa, Pinus sibiricus, Abies sibirica, Vaccinium vitisidea, Ledum palustre,* in Moos, 15. VIII. 1984 leg. RYVKIN (ZMM).
Paratypen: Zusammen mit Holotypus, 3 ♂♂ 1T (ZMM)/1 ♂ 1 ♀ (SMNS 1570). — Gleicher Fundort, Wald: *Pinus sibiricus* mit *Vaccinium vitisidea,* in Moos, 16. VIII. 1984 leg. RYVKIN, 1 ♀ (ZMM). — Gleicher Fundort, Wald: *Pinus sibiricus, Larix sibirica, Abies sibirica, Picea excelsa, Populus tremula,* in Bodenstreu an SW-Hang, 16. VIII. 1984 leg. RYVKIN, 7 ♂♂ 5 ♀♀ (ZMM)/4 ♂♂ 3♀♀ 2 juv. (SMNS 1571). — Sibirien, Magadan Bezirk, Oberlauf des Kolyma, SE-Ende des Bolshoy-Annachag-Gebirges, Sibit-Tyellakh, Felsufer an Moränensee, dichter *Pinus-pumila*-Bestand, in Nadelstreu, 25. VIII. 1984 leg. ESKOV, 2 ♂♂ 1 ♀ (ZMM). — Gleicher Fundort, SE-Hang des Sopka-Berges, dichter *Pinus-pumila*-Bestand, in Nadelstreu, 9. IX. 1984 leg. ESKOV, 2 ♂♂ 1 ♀ (SMNS 1572).

Diagnose: Die zweite Art der Gattung *Orochernes* Beier 1968, leicht kenntlich durch die Pedipalpen-Proportionen (Abb. 19) und das Fehlen von Nebenzähnen auf der Pedipalpen-Chela.

Beschreibung (♂): Carapax 1.2x länger als breit; mit 2 Querfurchen, vordere Querfurche genau in der Mitte gelegen, Abstand zwischen vorderer und hinterer Querfurche doppelt so groß wie zwischen hinterer Querfurche und Carapax-Hinterrand; Oberfläche gleichmäßig granuliert; Vorderrand mit 6, Hinterrand mit 10 gezähnten Borsten. Alle Tergite bis auf das letzte geteilt, Tergit-Chaetotaxie (Halbtergite jeweils zusammen): 12—15—15—16—17—21—20—21—20—17—13, letztes Tergit ohne Tastborsten (Abb. 23), letztes Sternit mit 2 spitzen Tastborsten (Abb. 24); Sternite mit zahlreichen,unregelmäßig verteilten Sinnesporen (Abb. 24); Genitalbeborstung Abb. 25. Cheliceren (Abb. 27): Stamm mit 5 spitzen, ungezähnten Borsten; fester Finger mit 3 subapikalen Zähnchen und 2 gleichgroßen Zähnen, beweglicher Finger distal gespalten; Flagellum aus 3 Borsten bestehend, nur die distale weit gefiedert; Serrula mit 17 Lamellen; Galea mit 6 kleinen, nach außen orientierten Ästchen. Pedipalpen (Abb. 19—20): Femur (0.48/0.18 mm) 2.7x, Tibia (0.42/0.18 mm) 2.3x, Chela (1.00/0.26 mm) 3.9x länger als breit; Finger etwas länger als die Hand ohne Stiel; Oberfläche granuliert wie Carapax, Beborstung gezähnt; Trichobothrien-Taxie Abb. 20; Finger jeweils mit rund 40 Zähnen, Nebenzähne fehlen. Tibia I (Abb. 21) verdickt und S-förmig geschwungen, Außenseite dicht mit gezähnten Borsten besetzt, Tarsus I ohne Sexualdimorphismus; Tarsus IV (Länge: 0.32 mm) ohne Tastborste (Abb. 22).

Beschreibung (♀): Tibia I ohne Sexualkennzeichen, Genitalbeborstung Abb. 26; ansonsten kein äußerer Sexualdimorphismus erkennbar.

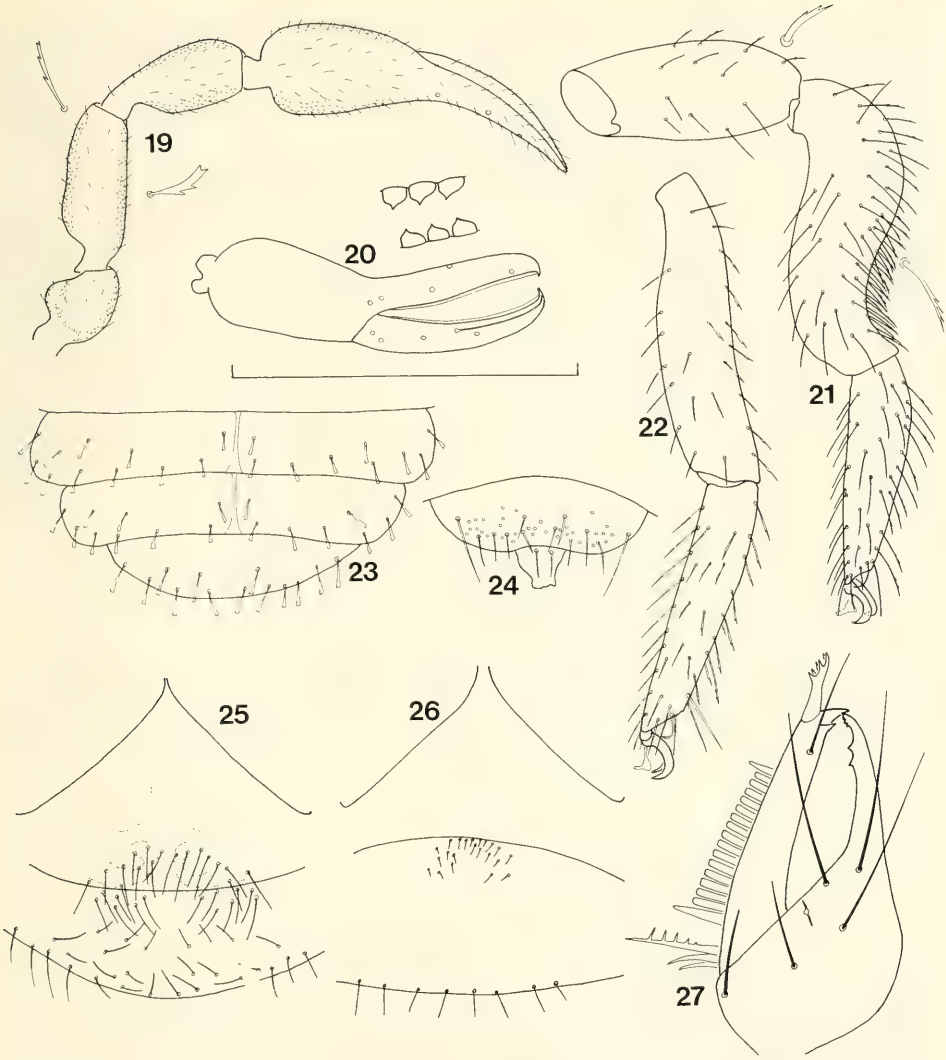


Abb. 19—27. *Orochernes sibiricus* n. sp. aus dem Sayan-Gebirge, Paratypen ♂ ♀, SMNS 1570. — 19. Pedipalpus, — 20. Chela von lateral mit Chaetotaxie und vergrößert gezeichneter Bezahnung, — 21. Laufbein I des ♂, — 22. Tarsus IV des ♂, — 23. Endtergite, — 24. Endsternit mit Beborstung und Sinnesporen, — 25. Genitalbeborstung ♂ (caudal unten), — 26. Genitalbeborstung ♀, — 27. Chelicere des ♂. — Maßstrich: 1 mm (19—20), 0.6 mm (23—24), 0.4 mm (25—26), 0.2 mm (27), 0.15 mm (21—22).

Beziehungen: Das besondere Gattungskennzeichen stellt die sexualdimorphe Vordertibia dar. Die ♂ Vordertibia ist bei *Orochernes sibiricus* n. sp. noch stärker geschwungen als bei *nepalensis* Beier 1968 (Vergleichsmaterial: 1 ♂ Paratypus aus dem Museum Wien). Beide Arten sind leicht zu trennen durch die plumperen Pedipalpen-Proportionen und das Fehlen von Nebenzähnen bei *sibiricus* n. sp. Abgesehen von der etwas geringeren Körpergröße der neuen Art sind keine weiteren signifikanten Unterschiede erkennbar.

Der sexualdimorphe Bau der Vordertibia kann einigermaßen sicher als Synapomorphie dieser Gattung gewertet werden. Dieses auffällige Merkmal tritt bislang bei keiner anderen Pseudoskorpion-Gattung auf. Seine biologische Bedeutung ist noch unbekannt, wahrscheinlich jedoch hat dieses Kennzeichen eine Funktion im Paarungsverhalten ähnlich dem sexualdimorphen Tarsus-Bau vieler Cheliferiden.

Zoogeographie: Die Gattung wurde anhand von 2 ♂♂ 1 ♀ aus Nepal beschrieben (Beier 1968), der Fund im Khumbu (Everest-Gebiet) im Boden eines 4000 m hohen, subalpinen Waldes blieb der bislang einzige Nachweis trotz neuerer Aufsammlungen (Schawaller im Druck). Die neuen Funde dieser Gattung fernab in Sibirien und dort aus zwei über 3000 km entfernten Lokalitäten sind zoogeographisch von großem Interesse. Nach den sibirischen Funden sind die Gattungsvertreter Bewohner einer ausgedehnten Waldzone. Solche Wälder standen früher vor der tertiären Auffaltung des Himalaya sicher auch in vielen Gebieten Zentralasiens, die heute durch diese Gebirgskette von Monsun-Niederschlägen abgeschirmt werden und deshalb jetzt eher wüstenartigen Charakter haben. Möglicherweise ist *Orochernes* auch in anderen Reliktwäldern der asiatischen Paläarktis zu finden.

2.10. *Dendrochernes cyrneus* (L. Koch 1873)

Material: Autonome Republik Mordowia (ca. 300 km SE Moskau), Mordowia Reservat, 23. V. 1984 leg. Volkov, 1 Expl. (ZMM).

Wahrscheinlich in der gesamten Paläarktis verbreitet, Redikorzev (1949) nennt sowjetische Fundorte. Der bislang südlichste Nachweis in Asien gelang erst kürzlich in Nepal (Schawaller im Druck).

2.11. *Hysterochelifer allocancroides* Redikorzev 1949 (Abb. 28)

Material: Turkmenien, Kugitang Bergkette, Khodja-Pil-Ata, 1300 m, 27. IV. 1984 leg. Januschev, 1 Expl. (ZMM).

Diese Art besitzt ähnliche Pedipalpen-Proportionen (Abb. 28) wie *cyprius* (Beier 1929) aus Zypern, der Türkei und Israel und ist wahrscheinlich ein Synonym dazu. Von einer Synonymisierung habe ich zunächst noch abgesehen, da mir bislang nur dieses einzige Exemplar, zudem ein ♀, vorliegt, was zur Abschätzung der Variabilität nicht ausreicht. Ähnliche Pedipalpen-Proportionen besitzt auch *afghanicus* Beier 1966 aus dem angrenzenden Afghanistan, diese Art wurde auch aus dem Iran gemeldet (Beier 1971). Locus typicus von *allocancroides* ist Urgentsch (Turkmenien) und Fergana (Tyan Shan). Beier (1959) stellt diese Art ohne nähere Begründung zu *Centrochelifer*.

2.12. *Chelifer cancroides* (Linné 1758)

Material: Kirghisien, Osh, Naukat, Adzhudaar-Ungur, Vogelnest, 12. IV. 1982 leg. Rybin, 1 Expl. (ZMM). — Gleicher Fundort, 12. VIII. 1984 leg. Rybin, 2 Expl. (ZMM). — Kirghisien, Osh, Höhle No. 33, in Taubenguano, 13. III. 1983 leg. Rybin, 1 Expl. (ZMM). — Kirghisien, Osh, Höhle Duvakhan-Ungur, 15. II. 1983 leg. Rybin, 1 Expl. (ZMM). — Gleicher Fundort, in Fledermausguano, 22. V. 1983 leg. Rybin, 10 Expl. (ZMM)/ 3 Expl. (SMNS 1087). — Kirghisien, Osh, Aravan, Davahan-Ungur, 11. VIII. 1984 leg. Rybin, 2 Expl. (ZMM). — Kirghisien, Batken, Kyzyl-Kmyak, in Taubenguano, 6. IV. 1982 leg. Rybin, 2 Expl. (ZMM). — Kirghisien, Kyzyl-Kiyak, in

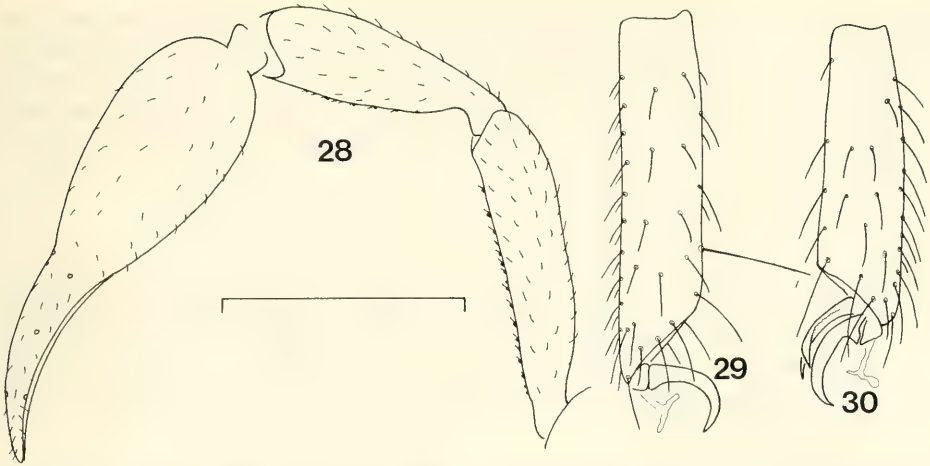


Abb. 28—30. *Hysterochelifer allocancroides* aus Turkmenien, ZMM (28) und *Gobichelifer semenovi* n. comb. aus Kirghisien, SMNS 1521 (29—30). — 28. Pedipalpus, — 29. Tarsus IV des ♂, — 30. Tarsus I des ♂. — Maßstrich: 1 mm (28), 0.3 mm (29—30).

Fledermausguano, 10. IV. 1981 leg. Rybin, 3 Expl. (ZMM). — Kirghisien, Kadamdjay, Tamasha, in *Passer*-Nest, 12. IV. 1981 leg. Rybin, 2 Expl. (ZMM). — Gleicher Fundort, 7. IV. 1982 leg. Rybin, 2 Expl. (ZMM). — Sibirien, Krasnojarsk Bezirk, Kubekowo, 6. VI.—14. VII. 1983 leg. Popov, 3 Expl. (ZMM).

Nahezu kosmopolitisch verbreitet und auch schon aus der Sowjetunion bekannt (Redikorzev 1949).

2.13. *Gobichelifer semenovi* (Redikorzev 1934) **n. comb.** (Abb. 29—30)

Neues Synonym: *Gobichelifer dashdorzhi* Krumpal 1979.

Material: Kirghisien, W Tyan Shan, Fergana Berge, Arslanbob Plateau, 1500 m, *Juglandeta-brachypodiosa*-Wald in Blattstreu, 9. IV. 1983 leg. Zonshtein, 4 Expl. (ZMM)/ 2 Expl. (SMNS 1521). — Kirghisien, Tyan Shan, Terskey Alatau, Djelandy, 24. VII.—16. VIII. 1980 leg. Zonshtein, 2 Expl. (ZMM). — Kirghisien, Kaindy Bergkette, 5 km E Sary-Djaz Tal, 3000 m, 18. VII. 1983 leg. Ovschinnikov, 3 Expl. (ZMM)/1 Expl. (SMNS 1522).

Die neuen Funde zeigen einen Vordertarsen-Bau beim ♂ (Abb. 30), der genau dem der Originalbeschreibung von *semenovi* Redikorzev 1934 entspricht: Klauen asymmetrisch, innere Klaue mit akzessorischem Zahn in Gestalt einer gezähnten Lamelle. Der Autor hat die Art später (Redikorzev 1949) ohne Begründung zu *Rhacochelifer* gestellt. Dies ist sicher falsch, da in der Originalbeschreibung extra auf das Fehlen von Coxalsäcken hingewiesen wird (diese sind bei *Rhacochelifer* immer vorhanden). Krumpal (1979) begründete die Gattung *Gobichelifer* mit einer Art aus der Mongolei *(dashdorzhi)*, die sich vor allem auszeichnet durch das Fehlen von Coxalsäcken im männlichen Geschlecht und durch glatte Subterminalborsten (wie bei *Beierochelifer* Mahnert 1977) und das Vorhandensein einer distalen Tastborste auf dem Tarsus IV (Abb. 29, wie bei *Centrochelifer* Beier 1959 und *Lophochernes* Simon 1878). Auf die Gattungsdiagnose von *Gobichelifer* passen

genau die obigen Funde. Innerhalb der Familie Cheliferidae ist jedoch noch ungeklärt, ob diese Merkmale Gattungskriterien darstellen, oder ob es sich nur um arteigene Kennzeichen handelt. Die Artbeschreibungen von *semenovi* Redikorzev 1934 und *dashdorzhi* Krumpal 1979 stimmen überein, prioritätsgemäß muß die Art *semenovi* heißen. Die Art ist nach den jetzigen Funden in Zentralasien verbreitet von Uzbekistan im Westen bis in die Mongolei im Osten.

2.14. *Dactylochelifer latreillei* (Leach 1817) (Abb. 31, 36)

Material: Kazachstan, 30 km NW Ust-Kamenogorsk, rechtes Ufer des Irtysh, Schlucht mit dichtem *Populus-Salix*-Bestand in Bodenstreu, 24. VI. 1983 leg. GOLOVATCH, 1 Expl. (ZMM)/1 Expl. (SMNS 1523). — Sibirien, Krasnojarsk Bezirk, Kubekowo, 6. VI.—14. VII. 1983 leg. POPOV, 1 Expl. (ZMM). — Sibirien, Autonome Republik Tura, westliche Sayan Berge, Turan, Moor: *Carex, Scirpus, Fillipendula, Betula, Salix, Alnus*, 7. VIII. 1984 leg. RYVKIN, 1 Expl. (ZMM) (♀, Determination unsicher).

In der Form des ♂ Vordertarsus und in den Pedipalpen-Proportionen mit mitteleuropäischen Funden übereinstimmend, weshalb ich an der artlichen Identität nicht zweifle. Zudem leben im gleichen Gebiet um Ust-Kamenogorsk auch die mitteleuropäisch verbreiteten Arten *Chernes cimicoides, Chernes hahni* und *Lamprochernes chyzeri* (cf. Kapitel 2.1., 2.7., 2.8.). Die bislang östlichsten Nachweise von *latreillei* lagen im Iran (MAHNERT 1974) und im Kaukasus (SCHAWALLER 1983).

Aus Zentralasien ist eine größere Zahl nomineller *Dactylochelifer*-Arten beschrieben, von denen sich jedoch bei Anwendung eines modernen Biospezies-Konzeptes viele als synonym erweisen werden. Beispielsweise erscheint mir der spezifische Vordertarsus-Bau der ♂ von *amurensis* (Tullgren 1907) und *redikorzevi* (Beier 1929) nicht signifikant von dem bei *latreillei* geschieden. Eine Gattungsrevision ist dringend nötig, zur Orientierung folgt eine Zusammenstellung sämtlicher asiatischer *Dactylochelifer*-Arten:

afghanicus Beier 1959, Afghanistan
amurensis (Tullgren 1907), Amur
anatolicus Beier 1963, Türkei
beieri (Redikorzev 1934), Buchara
brachialis Beier 1952, Afghanistan
changaiensis Krumpal & Kiefer 1982, Mongolei
cendsureni Krumpal & Kiefer 1982, Mongolei
gansuensis Redikorzev 1934, China
gobiensis Beier 1969, Mongolei
gracilis Beier 1951, Iran
gruberi Beier 1969, Türkei
infuscatus Beier 1967, Türkei
intermedius Redikorzev 1949, Kirghisien
kaszabi Beier 1970, Mongolei
kerzhneri Beier 1973, Mongolei
kussariensis (Daday 1889), Kasp. Meer
ladakhensis Beier 1977, Ladakh
latreillei (Leach 1817), Europa
lindbergi Beier 1959, Afghanistan
lobatschevi Krumpal & Kiefer 1982, Mongolei
mongolica Beier 1970, Mongolei
monticola Beier 1960, Afghanistan
mrciaki Krumpal 1984, Uzbekistan
pallidus Beier 1963, Israel
popovi Redikorzev 1949, Turkmenien
redikorzevi (Beier 1929), Turkestan
ressli Beier 1967, Türkei
shinkaii Sato 1982, Japan
spasskyi Redikorzev 1949, Uzbekistan
syriacus Beier 1955, Syrien
vtorovi Mahnert 1977, Tyan Shan.

2.15. *Dactylochelifer gobiensis* Beier 1969 (Abb. 32, 37)

Material: Turkmenien, Fluß Amudarya, Insel Nargyz, 9. IV. 1983 leg. ALEXEEV, 1 Expl. (ZMM).

Das einzelne ♂ habe ich provisorisch hier eingeordnet, übereinstimmend ist die Form des ♂ Tarsus mit der rechtwinkelig geknickten Innenklaue. Die Pedipalpen-Chela ist

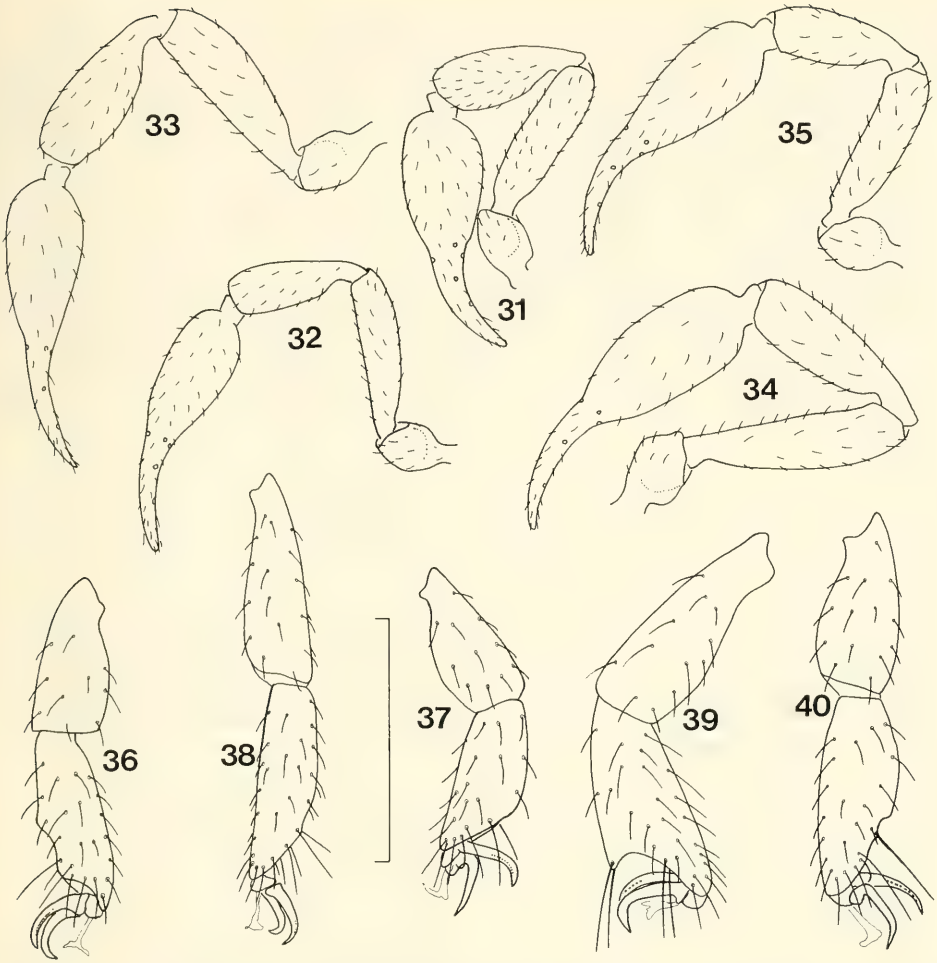


Abb. 31—40. *Dactylochelifer latreillei* aus Kazachstan, SMNS 1523 (31, 36), *D. gobiensis* aus Turkmenien, ZMM (32, 37), *D. popovi* aus Turkmenien, SMNS 1524 (33, 38), *D. brachialis* aus Turkmenien, ZMM (34, 39), *D. redikorzevi* aus Kirghisien, ZMM (35, 40). — 31—35. Pedipalpus des ♂, — 36—40. Vordertarsus des ♂. — Maßstrich: 1 mm (31—35), 0.4 mm (36—40).

etwas schlanker als in der Original-Abbildung. Gegen eine Artidentität spricht die weite geographische Entfernung, Locus typicus ist die Mittlere Gobi.

Aus dem gleichen Gebiet (Steppen südlich des Aral-Sees) sind einige *Dactylochelifer*-Arten beschrieben [*beieri* (Redikorzev 1934), *popovi* Redikorzev 1949, *spasskyi* Redikorzev 1949], auf die der neue Fund nicht ganz paßt: *D. popovi* besitzt einen schlankeren ♂ Tarsus ohne abgeknickte Innenklaue (vergleiche folgende Art, Kapitel 2.16.); *D. beieri* ist viel größer, ♂ Vordertarsus unbekannt; *D. spasskyi* hat bedeutend schlankere Pedipalpen, ♂ Vordertarsus unbekannt. Vielleicht sind einige dieser Formen nur infraspezifische Variationen von *D. kussariensis* (Daday 1889) vom Westufer des Kaspischen Meeres.

2.16. *Dactylochelifer popovi* Redikorzev 1949 (Abb. 33, 38)

Material: Turkmenien, Repetek Reservat, in Nest von *Rhombomys opimus*, 21. IV. 1980 leg. KRIVOKHATSKY, 1 Expl. (SMNS 1524). — Gleicher Fundort, 22. VII. 1980, 1 Expl. (ZMM); 16. II. 1981, 1 Expl. (ZMM); 11.—13. V. 1981, 2 Expl. (ZMM). — Kirghisien, Terskey Alatau, Sary-Djaz Tal, Bolshoi, Berkut, 3200 m, 13. VII. 1983 leg. OVSCHINNIKOV, 2 Expl. (ZMM)/1 Expl. (SMNS 1525).

Die Struktur des ♂ Tarsus und die Pedipalpen-Proportionen stimmen relativ gut mit der Originalbeschreibung überein (Locus typicus: Turkmenien, Iolotan und Kazachstan, Ksyl-Orda). Die ökologischen Bedingungen sind indes an beiden Lokalitäten der neuen Funde recht verschieden — ob dieses Spektrum von ein- und derselben Biospezies abgedeckt wird, bleibt abzuwarten. Vom kirghisischen Alatau ist auch *intermedius* Redikorzev 1949 mit ähnlichen ♂ Vordertarsen, aber plumperen Pedipalpen beschrieben. Die Abgrenzung von *afghanicus* Beier 1959 gegenüber *popovi* Redikorzev 1949 erscheint mir nur typologisch.

2.17. *Dactylochelifer brachialis* Beier 1952 (Abb. 34, 39)

Material: Turkmenien, W Kopet Dagh, Schlucht Ay-Dere, 1000 m, 30. IV. 1985 leg. ZONSHTEIN, 1 Expl. (ZMM).

Die Art wurde nach einem ♀ aus Afghanistan beschrieben, später (BEIER 1959) erfolgte eine Abbildung des ♂ Vordertarsus. Mit dieser Abbildung und den angegebenen Pedipalpen-Proportionen stimmt der neue Fund gut überein. Einen ähnlichen, nicht ganz so breiten ♂ Tarsus besitzen *gracilis* Beier 1951 aus dem Iran und *lindbergi* Beier 1959 aus Afghanistan, die möglicherweise identisch sind.

2.18. *Dactylochelifer redikorzevi* (Beier 1929) (Abb. 35, 40)

Material: Kirghisien, Frunze, Karagachevaya Rostcha, *Ulmus-foliacea*-Wald, 17. VI. 1979 leg. ZONSHTEIN, 1 Expl. (ZMM).

Aus Turkestan beschrieben (unter anderem aus Margelan, Taschkent), ♂ Tarsus und Pedipalpen-Proportionen des neuen Fundes stimmen mit den Originalabbildungen überein. Die Innenklaue des Vordertarsus ist bei dieser Art ebenso basal abgeknickt wie bei *gobiensis* Beier 1969 (cf. Kap. 2.15.).

2.19. *Dactylochelifer* spec. ♀

Material: Turkmenien, Kugitang Bergkette, Khodja-Pil-Ata, 1300 m, 27. IV. 1984 leg. JANUSCHEV, 1 Expl. (ZMM). — Turkmenien, Badhkyz Reservat, Yoroy-Lan-Duz Senke, 17. IV. 1984 leg. JANUSCHEV, 1 Expl. (ZMM). — Turkmenien, Kugitang Bergkette, Khodjaifil, 9. V. 1984 leg. TANASEVITCH, 1 Expl. (ZMM). — Kirghisien, Tyan Shan, Baubashata Bergkette, Mayek, 20. X. 1980 leg. ZONSHTEIN, 1 Expl. (ZMM).

3. Literatur

BEIER, M. (1933): Revision der Chernetidae (Pseudoscorp.). — Zool. Jahrb. Syst., **64**: 509—548; Jena.

— (1959): Zur Kenntnis der Pseudoscorpioniden-Fauna Afghanistans. — Zool. Jahrb. Syst., **87**: 257—282; Jena.

— (1963): Ordnung Pseudoscorpionidea (Afterskorpione). — Bestimmungsbücher zur Bodenfauna Europas, **1**: 1—313; Berlin.
— (1968): Ein neues Chernetiden-Genus (Pseudoscorp.) aus Nepal. — Khumbu Himal, **3**: 17—18; München.
— (1971): Pseudoscorpione aus dem Iran. — Ann. naturhist. Mus. Wien, **75**: 357—366; Wien.
— (1973): Pseudoscorpione aus der Mongolei. — Ann. naturhist. Mus. Wien, **77**: 167—172; Wien.
Kobakhidze, D. (1965): A new subspecies of falsescorpion, *Chernes cimicoides caucasicus* Kobakhidze ssp. n. from Caucasus. — Soobshch. Akad. Nauk gruz. SSR, **37**: 441—443; Tbilisi. [russisch]
Krumpal, M. (1979): *Gobichelifer dashdorzhi* (Pseudoscorpionidea, Cheliferidae), eine neue Gattung und Species aus der Mongolei. — Biologia, **34**: 667—672; Bratislava.
— (1986): Pseudoscorpione (Arachnida) aus Höhlen der UdSSR. — Biologia, **41**: 163—172; Bratislava.
Mahnert, V. (1974): *Roncus viti* n. sp. (Arachnida: Pseudoscorpiones) aus dem Iran. — Ber. naturw.-med. Ver. Innsbruck, **61**: 87—91; Innsbruck.
— (1978): Die Pseudoskorpiongattung *Toxochernes* Beier, 1932. — Symp. zool. Soc. London, **42**: 309—315; London.
Muchmore, W. B. (1972): Observations on the classification of some European Chernetid pseudoscorpions. — Bull. Brit. arachn. Soc., **2**: 112—115; London.
Redikorzev, V. (1922): Pseudoscorpions nouveaux. II. — Ann. Mus. zool. Acad. Sci. Russie, **23**: 257—272; Petrograd.
— (1924): Les pseudoscorpions de l'Oural. — Bull. Soc. Oural Sci. nat., **39**: 1—17; Katarinenburg. [russisch]
— (1949): Pseudoscorpionidea of Central Asia. — Trav. Inst. zool. Leningrad, **8**: 638—668; Leningrad. [russisch]
Schawaller, W. (1983): Pseudoskorpione aus dem Kaukasus (Arachnida). — Stuttgarter Beitr. Naturk., (A) **362**: 1—24; Stuttgart.
— (1985): Pseudoskorpione aus der Sowjetunion (Arachnida: Pseudoscorpiones). — Stuttgarter Beitr. Naturk., (A) **385**: 1—12; Stuttgart.
— (im Druck): Neue Pseudoskorpion-Funde aus dem Nepal-Himalaya II (Arachnida: Pseudoscorpiones). — Senckenbergiana biol.; Frankfurt/M.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Wolfgang Schawaller, Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart (Museum am Löwentor), Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1.

ISSN 0341-0145
Schriftleitung: Dr. Wolfgang Seeger, Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1
Gesamtherstellung: Gulde-Druck GmbH, D-7400 Tübingen 1

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 397	51 S.	Stuttgart, 31. 12. 1986

Revision of the Aphodiinae of the Nepal-Himalayas*) (Coleoptera: Scarabaeidae)

SMITHSONIAN LIBRARIES APR 20 1987

By Zdzisława Stebnicka, Cracow

With 99 figures and 2 tables

Summary

The results of a study of an extensive material of aphodiid beetles collected by several entomologists in the Nepal-Himalayas are dealt with. 78 species of Aphodiinae are treated concerning synonymy, complementary descriptions, list of localities in Nepal, data on general distribution, comments, keys to species and illustrations of pertinent morphological details. Out of the 8 genera and 77 species recorded, two genera and 23 species are indicated in Nepal for the first time, and four species are described as new to science: *Aphodius (Plagiogonus) martensi* **n. sp.**, *A. (Paulianellus) trisuliensis* **n. sp.**, *Aegialia (Silluvia) gosainkundae* **n. sp.**, *Cnematoplatys numensis* **n. sp.** A biogeographical discussion on the Himalayan Aphodiinae complements the elaboration.

Zusammenfassung

Die Ergebnisse des Studiums umfangreicher Aufsammlungen der Aphodiinae (78 Arten) mehrerer Entomologen im Nepal-Himalaya werden mitgeteilt. Neben der taxonomischen Klärung erfolgen Angaben zur Synonymie, ergänzende Beschreibungen, Fundorte in Nepal, allgemeine Verbreitung, Anmerkungen, Art-Bestimmungstabellen und Abbildungen wichtiger morphologischer Details. Von den für Nepal gemeldeten 8 Gattungen und 77 Arten werden 2 Gattungen und 23 Arten erstmals für dieses Land nachgewiesen, 4 Arten werden neu beschrieben: *Aphodius (Plagiogonus) martensi* **n. sp.**, *A. (Paulianellus) trisuliensis* **n. sp.**, *Aegialia (Silluvia) gosainkundae* **n. sp.**, *Cnematoplatys numensis* **n. sp.** Eine biogeographische Diskussion der Aphodiinae des Himalaya ergänzt diese Arbeit.

*) Results of the Himalaya Expeditions of J. Martens, No. 119.—No. 118: Senckenbergina biol., **33** (4/6): 345—369, 1986 (for 1985). — J. M. sponsored by Deutscher Akademischer Austauschdienst and Deutsche Forschungsgemeinschaft.

Contents

1. Introduction 2
2. Biogeographical discussion. 3
2.1. Horizontal distribution in the Himalayan system 3
2.2. Vertical distribution in the Nepal Himalayas 4
2.3. Conclusions 7
3. List of the species 8
3.1. *Aphodius* including keys in most of the subgenera 8
3.2. *Oxyomus* including key 41
3.3. *Aegialia* including key of the subgenus *Silluvia* 42
3.4. *Saprosites* 44
3.5. *Cnematoplatys* 44
3.6. *Psammodius* 45
3.7. *Rhyssemodes* 48
3.8. *Rhyssemus* 48
4. References 48
5. Index of genera, subgenera and species 49

1. Introduction

The purpose of this paper is to provide all available data concerning the species of Aphodiinae of the Nepal-Himalayas, as well as a brief survey of the present knowledge of distribution patterns among Himalayan Aphodiinae. The work has been accomplished on the base of the materials collected in the course of the research expeditions listed below. Approximately 5800 specimens representing more than 80 species were borrowed from collections of the following institutions and individuals, indicated in the text by the associated abbreviations.

BRIO: Biosystematic Research Institute (Ottawa) — Canadian Nepal Expedition, 1967;
CF: Coll. H. Franz (Mödling-Vienna) — H. Franz, expeditions 1971, 1972, 1975;
CH: Coll. H. & A. Howden (Ottawa) — I. Löbl & A. Smetana, expedition 1981, 1983, 1985; A. & Z. Smetana, expedition 1982;
ISEZ: Institute of Systematic and Experimental Zoology, Polish Academy of Sciences (Cracow) — Polish Nepal Expedition 1981 (J. Pawłowski & A. Kuska);
MHNG: Muséum d'Histoire Naturelle (Genève) — I. Löbl & A. Smetana, expeditions 1980, 1981, 1983, 1984;
NHMB: Naturhistorisches Museum (Basel) — W. Wittmer & C. Baroni-Urbani, expeditions 1976, 1978, 1979 (materials collected by Bhakta Bahadur); M. Brancucci & C. J. Rai, expeditions 1983, 1985 (materials collected by Dorjee Sherpa);
SMF: Senckenberg Museum (Frankfurt/M.) and
SMNS: Staatliches Museum für Naturkunde (Stuttgart) — J. Martens, expeditions 1969/70, 1973; J. Martens & A. Ausobsky, expedition 1980; J. Martens, B. Daams & W. Schawaller, expedition 1983;
ZSM: Zoologische Staatssammlung (München) — G. Ebert, expedition 1962.

The materials used are the property of the institutions and private sources mentioned above. The specimens collected by J. Martens et alii are largely deposited in the Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart (SMNS), some duplicates in the Senckenberg Museum, Frankfurt/M. (SMF).

Acknowledgements

I wish to express my cordial thanks to Prof. J. Martens (Mainz), for the precious material he has committed to me, and the assistance in editing the present paper, as well as to the following persons and their respective institutions from which I was able to borrow material: Prof. H. Howden (Ottawa), Prof. H. Franz (Mödling—Vienna), Prof. J. Pawłowski (ISEZ, Cracow), Dr. I. Löbl & Dr. C. Besuchet (MHNG, Genève), Dr. W. Wittmer & Dr. M. Brancucci (NHMB, Basel), Dr. G. Scherer (ZSM, München), Dr. J. McNamara (BRIO, Ottawa).

2. Biogeographical discussion (map see fig. 99)

The analysis of the present-day fauna of Aphodiinae of Nepal and its connections with the faunas of neighbouring territories is the subject of the present discussion. There are still many gaps in our knowledge of composition and distribution of Aphodiinae living at various altitudes of the Himalayas, in India, and particularly in China. Thus it is difficult to make other than very tentative comments. The material studied and the scarce data gained from the available literature are bound to indicate the general features of the Himalayan Aphodiinae, and should perhaps lead to further detailed investigations.

An approximate picture of the differentiation of the local Himalayan faunas is shown in tables 1 and 2. Although the peculiarities of vertical and horizontal distribution of species are closely correlated, I shall, for the sake of convenience, consider them separately.

2.1. Horizontal distribution in the Himalayan system

The present mode of distribution of Aphodiinae fully corresponds to the pattern of geographical division of the Himalayas (according to MANI 1968, somewhat modified). The biogeographical units listed in table 1 are characterized as follows.

Table 1. Number of Aphodiinae-species in local faunas and their share with Nepal.

Himalayas	total number of the Himalayan species		Himalayan species also distributed in the Oriental region		Share of the Himalayan species with:					
					Western Nepal		Central Nepal		total Nepal	
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
Western Himalaya	43	26,1	12	27,9	6	14,0	13	30,2	15	34,9
Eastern Himalaya	36	21,8	17	47,2	7	19,4	25	69,4	26	72,2
Tibet-Transhimalaya	15	9,1	—	—	1	6,7	3	20,0	3	20,0
Central-Nepal Himalaya	71	43,0	26	36,6	8	11,3	71	100,0	77	108,5
	165									

2.1.1. The Western Himalaya

If extends from the Indus valley in the west to the Kali Gandaki river in the east and includes the Punjab Himalaya, the Kumaon Himalaya and the Western Nepal-Himalaya. The slopes of Kali Gandaki canyon between the Dhaulagiri and Annapurna massifs on the Nepal territory, constitute natural geological sections across the structures of the mountains. There are 43 species hitherto identified, representing about 26,1% of the total Himalayan fauna. The Oriental element represents 27,9% of the Western Himalayan fauna and comprises species shared with other parts of the Himalayas. About 15 Oriental and all-Himalayan species are common to the Western Himalaya and Nepal. The remaining bulk contains species restricted to the area (*Aphodius kashmirensis* Sharp, *A. himalayanus* Kosh., *Aegialia petrovitzi* Stebn., the flightless *Aphodius mahriensis* Stebn., *A. zojilae* Stebn.) and the species common to Central Asia, Tibet and Europe as well, however, their number is extremely low. It is interesting to note, that the numerous West-Hima-

layan species belong to the subgeneric groups widely distributed in Palaearctica, such as *Agolius, Phalacronothus, Bodilus, Esymus, Cinacanthus,* the members of which have not so far been found in the rest of the Himalayas.

Biogeographically, the Western Himalaya is separated from the Central-Eastern area. The available data indicate that the endemic species are the descendants of the ancestral forms mostly of Irano-Turanian and Central-Asiatic origin, which most probably inhabited the area when its elevation was not high. The Indo-Malayan elements in a small proportion represent ecologically transitional forms and appear to be comparatively recent intrusions from the plains up to the outer ranges and by way of valleys.

2.1.2. The Eastern Himalaya

It extends from the Teesta river in the west to the Brahmaputra gorge in the east and includes Sikkim, Bhutan and Assam Himalaya. The fauna of this area is poorly known. The majority of reports concern Bhutan, Darjeeling and Sikkim, while the eastern territory of the Assam Himalaya has not been explored. Of the total number of 36 recorded species representing about 21,8% of the Himalayan fauna, 26 species are occurring in Nepal and few of them are also occurring in the Western Himalaya. The Oriental element represents 47,2% of the total East-Himalayan fauna and comprises nearly all species shared with Nepal. About 8 species are known exclusively from Sikkim or from Bhutan (*Aegialia himalayana* Petr., *Ae. gogona* Stebn., *Aphodius wittmeri* Petr., *A. sikkimensis* Balth., *A. khandui* Stebn.) and seem to be restricted to the area except a couple of species that may be found in Nepal in the future. The faunas of the Eastern Himalaya and the Central-Nepal Himalaya are similar. The main differences lie in the composition of local endemic faunas and in the number of species which occur in the mountainous area of Indochina and China. Some of these species extend westwards into the Eastern Himalaya, but apparently not into Nepal. The principal component elements of the high altitude fauna of both the Central and Eastern Himalayas have had a wholly different history from those of the Western Himalaya, and here it may be observed unmistakable evidence of a comparable origin and evolution of species from the Indo-Malayan and Japano-Chinese ancestral forms.

2.1.3. The Tibetan Himalaya (Transhimalaya)

It contains the mountain ranges between the margin of the Tibetan Highland and the northern slopes of the main crest of the Great Himalaya, and represents the oldest orographic pattern of the Himalayan system. The fauna of the Tibet-Transhimalaya is practically unknown. The number of 15 recorded species represents 9,1% of the total Himalayan fauna. There seems to be no resemblance between the Tibetan and Indo-Malayan Aphodiinae. Except three species shared with Central Nepal (*Aphodius irregularis* Westw., *A. holdereri* Reitt., *A. eberti* Balth.) and one species in common with Western Nepal (*Aphodius ritsemai* A. Schm.), the remaining species of Aphodiinae found in the Tibetan Himalaya appear to be restricted to the area of Tibet which belongs to the Palearctic Region.

2.2. Vertical distribution in the Nepal-Himalayas

The Central Himalaya is located between the rivers Kali Gandaki in the west and Teesta in the east. The richest fauna is in the wetter area to the east of the country, and it becomes

Table 2. Hypsometric analysis of Aphodiinae from Nepal.

Altitude zones	total number of species		Himalayan species		Species restricted to Nepal		Widespread species		
							Oriental		Palearctic
	No	%	No	%	No	%	No	%	No
to 1000 m	31	22,1	5	16,1	7	22,6	18	58,1	1
> 1000—2400 m	40	28,6	13	32,5	11	27,5	16	40,0	—
> 2400—3100 m	26	18,6	11	42,3	7	26,9	8	30,8	—
> 3100—3600 m	19	13,6	8	42,1	7	36,8	3	15,8	1
> 3600—4200 m	18	12,8	6	33,3	11	61,1	1	5,6	—
> 4200—5000 m	6	4,3	2	33,3	4	66,7	—	—	—
	140								

progressively poorer towards the drier parts of the Western Himalaya. The increasing aridity westwards greatly influences the compositions of Aphodiinae, however, the western part of Nepal is less thoroughly surveyed than the central territory (map, see fig. 99), enclosing the Indo-Gangetic Plain and the mountain ranges of Siwalik, Lesser Himalaya (Mahabharath Lakh) and the Great Himalaya.

The hypsometric analysis of the Aphodiinae from Nepal is shown in a schematic manner in table 2. The percentage indicate how many species are to be found at each altitude zone and how many all-Himalayan, Nepalese and Indochinese species occur in a given zone. A general vegetational character of the altitude zones (according to DANIEL 1974, conditions of the Nepal-Himalaya) and the distribution of species are summarized as follows.

2.2.1. Altitude to 1000 m above sea level

A zone of tropical dry caducous forest with the outstanding species *Shorea robusta*. The zone is dominated by widely distributed Indian and Indo-Malayan species of Aphodiinae, representing 58,1% of the total fauna of Nepal, with characteristic species *Aphodius urostigma* Har., *A. crenatus* Har., *A. lewisi* Waterh., *A. rangoonensis* Petr., and with the Sundean genus *Cnematoplatys* A. Schm. The remaining bulk contains species that are known so far only from Nepal or are in common with the Eastern Himalaya. A cosmopolitan element is represented by one species, *Aphodius lividus* (Oliv.).

2.2.2. Altitude from > 1000 to 2400 m

A zone of evergreen forest on shadowed slopes (*Acer, Alnus, Fraxinus, Querceta* sp.) with pine woods of *Pinus roxburghii* on sunlit slopes and with arborescent *Rhododendron arboreum* above 1500 m, also the main zone of agriculture. A largest number of 40 species has been found within the limits of this zone with a small superiority of widely distributed Oriental species (*Aphodius nigrovirgatus* A. Schm., *A. andrewesi* A. Schm., *A. haafi* Petr.). The Himalayan species shared with Nepal (*Aphodius palea* Balth., *A. ramamiensis* Stebn., *A. teyrovskyi* Balth.) occupy the second place in order of abundance (32,5%); the species confined to Nepal (*Aphodius nepalensis* Balth., *A. redargutus* Balth., *A. mureensis*

Stebn., *Oxyomus arunae* Stebn.) represent 27,5% of the total number. The zone seems to be a meeting point of the tropical and high altitude elements and a measure of the maximum frequency of occurrence of the largest number of species.

2.2.3. Altitude from > 2400 to 3100 m

A zone of lower stage of tropical evergreen upper mountain forest with numerous species of oaks and epiphytes. There is marked a rapid fall in abundance of species representing 18,6% of the total number. As compared to the second zone, the species restricted to Nepal do not show a significant change in abundance (characteristic species: *Aphodius jubingensis* Balth., *A. phulcokiensis* Stebn., *Aegialia wittmeri* Stebn.), however, the first place is taken up by the typical Himalayan species (*A. eberti* Balth., *Oxyomus nubigenus* Petr.). The widely distributed Oriental species are less abundant (30,8%) than in the second zone.

2.2.4. Altitude from > 3100 to 3600 m

The higher stage of tropical evergreen upper mountain forest, zone of conifers with rhododendrons *(Abies spectabilis, Rhododendron arboreum);* a limit line of stable human settlements. The species shared with the rest of the Himalayas, representing 42,1%, occupy a first place in order of abundance, but there is a pronounced increase in the percentrage (36,8%) of species restricted to Nepal (*Aphodius dierli* Balth., *A. decoctor* Balth., *A. bagmatiensis* Stebn.). A comparatively small percentage (15,8%) of the widespread Oriental species represents incursions from lower elevations. In this zone one Palearctic species occurs (*Aphodius fimetarius* L.).

2.2.5. Altitude from > 3600 to 4200 m

A zone of subalpine forest with birches *(Betula utilis)*, firs *(Abies spectabilis)* and rhododendrons (*Rhododendron campanulatum* and many others). About 61,1% of the species found in this zone are confined to Nepal (*Aphodius jacksoni* Petr., *A. decoctor* Balth., *A. yangricus* Stebn., *A. langtangicus* Stebn.), and there are marked undoubted affinities to the Japano-Central Chinese forms. The Himalayan species shared with Nepal represent 33,3%, the Oriental element seems to be exceedingly rare (5,6%).

2.2.6. Altitude from > 4200 to 5000 m

A zone of humid alpine meadows and shrubs (*Juniperus, Lonicera, Rhododendron* sp.); the limit line of summer pastures and seasonal human settlements. From above the forest line the impoverishment of the species is rapid and there are 6 species representing boreal elements (*Aphodius montisamator* Balth., *A. monicae* Stebn.) and the subgeneric group *Paremadus* Nak. of Japano-Chinese origin. So we see, that in the subalpine and alpine tiers of vegetation local species prevail and the number of foreign penetrating species is particularly small.

Over 5200 m above sea level is the end of continuous vegetation cover, and only sporadic flowering plants appear in the proximity of the snow line. Material from this altitude is lacking.

2.3. Conclusions

The analysis of the present-day fauna of Aphodiinae of the Nepal-Himalaya leads to following conclusions.

The factors governing the actual distribution of various species of Aphodiinae are mainly of a climatic and microclimatic character. In dependence of the differences in exposure of the slopes and their mesoclimate, the ecological limits of the Himalayan biosphere show a very irregular course. The influence of altitude on the distribution is characterized by the progressive fall in the abundance of species with increase of elevation, and by replacement of forms characteristic of a given altitude by others. Exceedingly few species occur over a wide range of elevations, for example *Aphodius nepalensis* Balth. (350—4000 m), *A. jirianus* Balth. (170—5000 m), *A. gregori* Balth. (150—3800 m).

Considering the general features of the species restricted to the area of Nepal, I find that above the altitude of 3600 m, the species of Indo-Malayan resemblances are successively replaced by the species closely related to the Japano-Chinese and all-Palearctic forms. There seems to be evidence that the southern slopes of elevation to 3600 m (on average) belong to the Oriental zone, those of higher altitudes to the Palearctic zone dominating the whole Tibetan Himalaya. Comparative studies of morphology and distribution of species show that the fundamental elements of Aphodiinae fauna of Nepal may be classified into three groups.

2.3.1. Indian and Indo-Malayan species

They penetrate deep through the river valleys in recent times. (The representatives of characteristic subgeneric groups of *Aphodius: Trichaphodius* A. Schm., *Pharaphodius* Reitt., *Pleuraphodius* A. Schm., *Aganocrossus* Reitt., *Paradidactylia* Balth., *Koshantschikovius* A. Schm.)

2.3.2. Himalayan and Tibetan endemic species

These species originated in the various areas of the mountain system and are characterized by subsequent expansion into surrounding territories, on peaks and slopes of adequate conditions. (The members of characteristic subgeneric groups of *Aphodius: Platyderides* A. Schm., *Acrossus* Muls., *Alocoderus* A. Schm., *Loboparius* A. Schm., *Plagiogonus* Muls., and of the genus *Oxyomus* Steph.)

2.3.3. Central Himalayan endemic species

They evolved from the Indo-Malayan and Japano-Chinese ancestral forms representing most likely a progressive, post-Miocene colonization from outside the actual area of uplift of the mountains. (The *Aphodius*-species of Indo-Malayan origin, belonging to the subgeneric groups: *Pharaphodius* Reitt., *Trichaphodius* A. Schm., *Paulianellus* Balth., and the species of the Sundean genus *Cnematoplatys* A. Schm. — The species of Japano-Chinese origin, belonging to the subgeneric groups of *Aphodius: Paremadus* Nak., *Carinaulus* Tes. and to the genus *Aegialia* Latr., subgenus *Silluvia* Land. — The species of all-Palearctic origin, belonging to the subgeneric groups of *Aphodius: Acrossus* Muls., *Agrilinus* Muls., *Pseudacrossus* Reitt.)

The present knowledge of the composition and general distribution of aphodiid beetles of East Asia is still insufficient to explain their possible historical biogeography and to fix the date of their appearance in Nepal.

3. List of the species (localities on map, fig. 99)

3.1. *Aphodius* including keys in most of the subgenera

3.1.1. *Aphodius (Teuchestes) analis* (Fabricius, 1787)

1787 *Scarabaeus analis* Fabricius, Mant. Inst., I: 18.
1792 *Scarabaeus sorex* Fabricius, Ent. Syst., 1: 23.
1862 *Aphodius sorex* var. *analis*, — Harold, Berl. ent. Z., 6: 167.
1892 *Aphodius (Teuchestes) sorex* var. *analis*, — Reitter, Verh. naturw. Ver. Brünn, 30: 179, et Auct.
1983 *Aphodius (Teuchestes) analis*, — Dellacasa & Johnson, Revue suisse Zool., 90: 522—523, figs. 4, 11, 30—35.

Material: W Nepal, Dailekh (river), 650 m, 24. III. 1980, 1 ex. (MHNG), leg. Löbl & Smetana.

Remarks: This species hitherto known from Vietnam, Laos, China, Japan and India is recorded from Nepal for the first time. It has been redescribed and illustrated by Dellacasa & Johnson (1983).

3.1.2. *Aphodius (Pleuraphodius) lewisi* Waterhouse, 1875

1875 *Aphodius lewisi* Waterhouse, Trans. r. ent. Soc. Lond., 1: 92.
1913 *Aphodius (Pleuraphodius) lewisi*, — A. Schmidt, Arch. Naturg., 79A: 121, et Auct.
1980 *Aphodius (Pleuraphodius) lewisi*, — Stebnicka, Acta zool. cracov. 24: 234—235, fig. 64.

Material: Lothar near Birganj, 200 m, 29. VIII., 5.—19. IX. 1967, Kathmandu Distr., Godawari, 1600 m, 5.—7. VIII. 1967, 10 ex. (BRIO), leg. Can. Nep. Exp.

Remarks: Widespread species throughout the Oriental Region, occurs in Indonesia, China, Japan, Korea and India. New to Nepal.

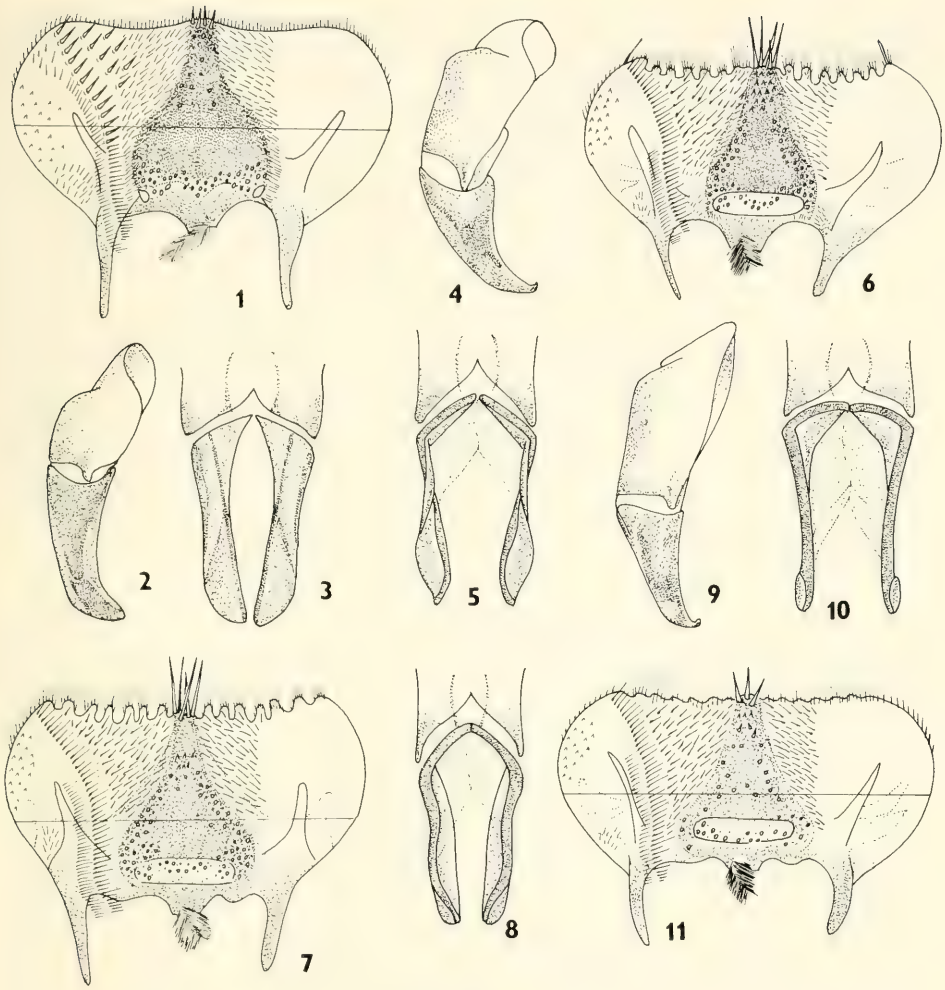
3.1.3. *Aphodius (Carinaulus) dierli* Balthasar, 1967 (figs. 1—3)

1967 *Aphodius (Carinaulus) dierli* Balthasar, Acta ent. bohemoslov., 64: 123—125, fig. 2.

Material: Prov. Bagmati, below Thare Pati, 3300 m, 12. IV. 1981, 1 ex. (MHNG), leg. Löbl & Smetana. — Vicinity of Dhading, 1500—2000 m, 21. V. 1967, 2 ex. (BRIO), leg. Can. Nep. Exp.

Complementary description: The epipharyngeal bristles of chaetoparia and 8—9 bristles of chaetopedium the same length and thickness; the remaining setae of pedium thin, somewhat shorter than those of chaetoparia. Acroparia with short, equal setae.

Remarks: This species was recorded only from Nepal — Khumjung, Thame, 3800 m (Stebnicka, 1981a). The two remaining species of the subgenus *Carinaulus* Tes. are known from China (Szechwan, Fukien).



Figs. 1—3. *Aphodius (Carinaulus) dierli* Balth. — 1. epipharynx; — 2—3. aedeagus (lateral and dorsal view).
Figs. 4—6. *Aphodius (Pharaphodius) marginellus* (F.) — 4—5. aedeagus (lateral and dorsal view); — 6. epipharynx.
Figs. 7—9. *Aphodius (Pharaphodius) priscus* Motsch. — 7. epipharynx; — 8—9. aedeagus (dorsal and lateral view).
Figs. 10—11. *Aphodius (Pharaphodius) redargutus* Balth. — 10. aedeagus (dorsal view); — 11. epipharynx.

3.1.4. *Aphodius (Loboparius) immarginatus* A. Schmidt, 1907

1907 *Aphodius (Ammoecius) immarginatus* A. Schmidt, Dt. Ent. Z.: 201.
1921 *Aphodius (Loboparius) vitalisi* Boucomont & Gillet, Faune ent. Ind. Franç., Scarab.: 62.
1983 *Aphodius (Loboparius) immarginatus*, — Dellacasa, Ann. Mus. civ. stor. nat. Giacomo Doria, 84: 254—256, figs. 6—9.

Material: Prov. Bagmati, Kakani, 2200 m, 27. IV. 1981, Kathmandu Distr., Godawari, 1600 m, 31. III. 1984, 9 ex. (MHNG), leg. Löbl. — Chaubas, 2500 m, 4. IV. 1981, NE

Barahbise, Jangtang Ridge, 3300 m, 2.—6. V. 1981, Khandbari Distr., Pangma, 1900 m, 24. III. 1982, 9 ex. (CH), leg. LÖBL & SMETANA. — Khandbari Distr., Arunthan, 1100—1300 m, 29. V. 1983, 2 ex. (NHMB), leg. BRANCUCCI. — Kathmandu Distr., Mamche Danda, 1600 m, oak forest, 9. V. 1967, 1 ex. (BRIO), leg. Can. Nep. Exp. — Rara Ridge, vicinity of Pina, 3000 m, IX.—X. 1972, 1 ex. (CF), leg. FRANZ.

Remarks: The general range of this species includes the mountains of the Oriental Region. It has been recorded from Laos, Vietnam, Burma, India, Sikkim and Nepal.

3.1.5. *Aphodius (Loboparius) scheibei* Balthasar, 1955

1955 *Aphodius (Loboparius) scheibei* Balthasar, Sb. ent. Odd. nár. Mus. Praze, 30: 419.
1983 *Aphodius (Loboparius) scheibei,* — Dellacasa, Ann. Mus. civ, stor. nat. Giacomo Doria, 84: 262—263, figs, 34—37.

Material: W Nepal, Dailekh, 650 m, 24. III. 1980, 4 ex. (MHNG), leg. LÖBL. — Prov. Bagmati, NE Barahbise, Jangtang Ridge, 2500—3300 m, 2.—6. V. 1981, 2 ex. (CH), leg. LÖBL & SMETANA.

Remarks: This species is known so far from Afghanistan, W Pakistan and Sikkim, to me also from India-Darjeeling. In Nepal it is indicated for the first time.

3.1.6. *Aphodius (Loboparius) schereri* Petrovitz, 1963

1963 *Aphodius (Loboparius) schereri* Petrovitz, Ent. Arb. Mus. Frey, 14: 630.
1983 *Aphodius (Loboparius) schereri,* — Dellacasa, Ann. Mus. civ. stor. nat. Giacomo Doria, 84: 263—264, figs. 26—29.

Material: W Nepal, Rara Ridge, vicinity of Pina, 3000 m, 29. IX.—1. X. 1972, 1 ex. (CF), leg. FRANZ.

Remarks: The species is known from India, W Pakistan and Nepal. Detailed, illustrated redescriptions of the *Loboparius*-species listed above have been given by DELLACASA (1983).

3.1.7. *Aphodius (Loboparius) dunchensis* Stebnicka, 1982

1982 *Aphodius (Loboparius) dunchensis* Stebnicka, Bull. Acad. Pol. Sci., Sér. Sci. biol., 29: 333—334, figs. 1—3.

Remarks: This species is only known from the type-locality (Nepal, Dhunche, 1700—1900 m); since the original description no additional specimens were found. It can be easily differentiated from other *Loboparius*-species existing in Nepal by the characters proposed in the key.

Key to the Nepalese species of the subgenus *Loboparius* A. Schm.

1 Sides of clypeus very strongly emarginate before genae 2
— Sides of clypeus weakly emarginate before genae 3
2 Base of pronotum not bordered with a row of more or less close punctures along margin. The punctures on the disc of pronotum mixed very fine and large, the latter separated by their diameter. Elytra black or dark brown, humeral tubers and apical declivity sometimes lighter . . . . . ***A. (L.) immarginatus***
— Base of pronotum distinctly, often strongly bordered with a row of contiguous punctures along margin. The punctures on the disc of pronotum mixed very fine and large, the latter

separated by less than their diameter. Elytra reddish brown, usually darkened on the disc, base and apical declivity lighter. . . . . ***A. (L.) scheibei***

3 The punctures of the head coarse, nearly rugose anteriorly, genae right-angled. Base of pronotum not bordered with a row of nearly contiguous punctures along margin; the discal punctures mixed fine and large, the latter separated by their diameter or less. Elytral intervals distinctly punctate, weakly convex or flat from base to apex . . . . . ***A. (L.) schereri***

— The punctures of the head moderately coarse, closer anteriorly and slightly wrinkled, genae rounded. Base of pronotum not bordered with a row of well separated, large punctures along margin; the discal punctures mixed fine and large, the latter separated by more than their diameter. Elytral intervals minutely punctate, strongly convex from base to apex . . . . . ***A. (L.) dunchensis.***

3.1.8. *Aphodius (Pharaphodius) marginellus* (Fabricius, 1781) (figs. 4—6)

1781 *Scarabaeus marginellus* Fabricius, Spec. Ins., I: 21.
1862 *Aphodius marginellus,* — Harold, Berl. ent. Z., 6: 141, 146.
1913 *Aphodius (Pharaphodius) marginellus,* — A. Schmidt, Arch. Naturg., 79 A: 125, et Auct.
1933 *Aphodius (Pharaphodius) attritus* Balthasar, Ent. NachrBl., 7: 55, [n. syn.].
1956 *Aphodius marginellus,* — Landin, Opusc. ent., 21: 218.
1961 *Aphodius (Pharaphodius) marginellus,* — Petrovitz, Ent. Arb. Mus. Frey, 12: 99—100, fig. 1.

Material: Prov. Bagmati, NE Barahbise, 2500 m, 2. V. 1981, Jangtang Ridge, NE Barahbise, 3300 m, 4—6. V. 1981, 2 ex. (CH), leg. Löbl & Smetana. — Sarankot, 3000 m, 17. IX. 1981, Kathmandu, 1400 m, 29. VIII. 1981, 5 ex. (ISEZ), leg. Pawłowski. — Adhabhar near Simra, 200 m, 23.—27. VIII. 1967, Kathmandu Distr., Godawari, 1600 m, 8. VIII. 1967, Lothar near Birganj, 170 m, 30.—31. VIII., 14. IX. 1967, 39 ex. (BRIO), leg. Can. Nep. Exp.

Complementary description: Length 5.5—7.5 mm. Epipharyngeal acroparia of undulate line; the bristles of chaetoparia rather thin, those of chaetopedium mixed longer and shorter.

Remarks: As stated in connection with the present study, the species occurs in Nepal, Bhutan, India, China, Vietnam, Thailand, Java and Bali. Recorded from Nepal (Kathmandu Distr., Godawari, 1600 m) and from Bhutan by Stebnicka (1981 a). Indicated in Nepal (Indrawati Khola, Saretar, 1700 m) by Balthasar (1965) under the name *Aphodius (Pharaphodius) attritus,* however, I have not seen this material lacking in the collection of ZSM. The holotype of *A. attritus* (type-locality: China, Yunnan) has been studied during my stay in Prague in 1973.

A. marginellus sensu lato has always been considered a species having a wide distribution embracing India, China, Indochina, Indonesia and Australian Region. Although known for a long time and widely distributed in the Oriental Region, its identity was uncertain, because of relevant variability in outer morphology often correlated with geographical distribution. Petrovitz (1961: 99—101) deals with *marginellus* problem and recognizes three valid species, the Indo-Malayan *Aphodius marginellus, A. priscus,* and the Indonesian *A. diadema,* basing this separation on differences in the shape of male genitalia, in the size and colour. I have studied a large series of specimens of *A. marginellus* sensu lato. My observations confirm Petrovitz' views with respect to the characters of male genitalia, but they also revealed additional, apparently constant characters in the shape of the head and in the facies of epipharynx as well. On the other hand, no morphological differences could be correlated with the colour variation. There is no doubt about the taxonomic validity of these two species separated from *A. marginellus,* characterized by very advanced variation. *A. marginellus* and *A. priscus* occur in Nepal, while *A. diadema* is known only from Java.

3.1.9. *Aphodius (Pharaphodius) priscus* Motschulsky, 1858 (figs. 7—9)

1858 *Aphodius priscus* Motschulsky, Étud. Ent., 7: 56.
1862 *Aphodius marginellus* var. *priscus* Harold, Berl. ent. Z., 6: 146, et Auct.
1922 *Aphodius (Pharaphodius) marginellus priscus* A. Schmidt, Aphodiinae *in:* Tierreich, 45: 63.
1961 *Aphodius (Pharaphodius) priscus,* — Petrovitz, Ent. Arb. Mus. Frey, 12: 99—100, fig. 3.

Material: Kathmandu, 1400 m, 29. VIII. 1981, 2 ex. (ISEZ), leg. Pawłowski. — Lothar near Birganj, 170 m, 12. IX. 1967, 2 ex. (BRIO), leg. Can. Nep. Exp.

Complementary description: Length 4.5—6.0 mm. Epipharynx similar to epipharynx of *A. marginellus;* the differences are visible in the shape of epitormal sclerome.

Remarks: As stated in connection with the present study, the area of distribution of this species includes Vietnam, Thailand and Nepal — new record.

3.1.10. *Aphodius (Pharaphodius) redargutus* Balthasar, 1971 (figs. 10—11)

1971 *Aphodius (Pharaphodius) redargutus* Balthasar, Ent. Bl. Biol. Syst. Käfer, 66: 153.

Material: Holotype male and 4 paratypes, — Nepal, Kathmandu Distr. Chauni, 1400 m, (ZSM). — Kathmandu, 1400 m, 29. VIII. 1981, 2 ex. (ISEZ), leg. Kuska.

Complementary description: Length 6.0—7.5 mm. The line of epipharyngeal acroparia less undulate than in *A. marginellus* and *A. priscus,* the bristles of corypha shorter and thinner. The setae of acroparia thicker than the remained.

Remarks: This species is known so far only from Nepal. *A. redargutus* and the two forenamed species constitute a group of very closely related species differing by the characters given in the key and by the shape of the male genitalia.

3.1.11. *Aphodius (Pharaphodius) orientalis* Harold, 1862 (figs. 14—15)

1862 *Aphodius orientalis* Harold, Berl. ent. Z., 6: 147.
1913 *Aphodius (Pharaphodius) orientalis,* — A. Schmidt, Arch. Naturg. 79 A: 125, et Auct.

Material: Gorapani Pass, Pun Hill, 3050—3100 m, 8. X. 1983, 1 ex. (CH), leg. Smetana.

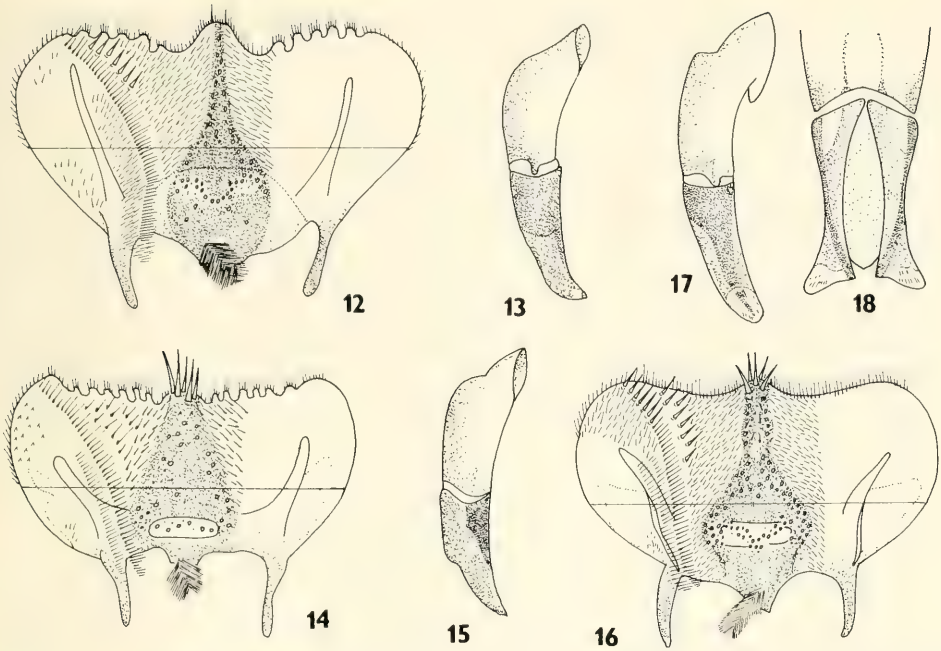
Complementary description: Shape of epipharynx similar to that of *A. marginellus;* the bristles of chaetopedium thicker than those of chaetoparia, gradually decreasing in size towards epitorma.

Remarks: Widespread species, occurs in Indonesia, Indochina, Taiwan and China. New to Nepal, represented by a single specimen.

3.1.12. *Aphodius (Pharaphodius) costatulus* A. Schmidt, 1908

1908 *Aphodius costatulus* A. Schmidt, Ent. Wochenbl., 25: 47.
1913 *Aphodius (Trichaphodius) costatulus* A. Schmidt, Arch. Naturg., 79 A: 136, et Auct.
1941 *Aphodius (Pharaphodius) dindigalensis* Balthasar, Mitt. Münch. ent. Ges., 31: 179—180, (female), [n. syn.].
1965 *Aphodius (Pharaphodius) subpilosus* Petrovitz, Mitt. Zool. Mus. Berlin, 41: 163—164.
1985 *Aphodius (Trichaphodius) costatulus,* — Stebnicka, Revue suisse Zool., 92: 363—364, figs. 11—13.

Material: Holotype female, of *subpilosus,* — India, Kistna (MHNG). — Nuwakot Distr., Trisuli, 600—650 m, 21—22. VII. 1983, 1 ex. (SMNS), leg. Martens & Schawaller.



Figs. 12—13. *Aphodius (Pharaphodius) calo* Balth. — 12. epipharynx; — 13. aedeagus (lateral view).
Figs. 14—15. *Aphodius (Pharaphodius) orientalis* Har. — 14. epipharynx; — 15. aedeagus (lateral view).
Figs. 16—18. *Aphodius (Pharaphodius) crenatus* Har. — 16. epipharynx; — 17—18. aedeagus (lateral and dorsal view).

— Jhapa Distr., Karkabita, 170 m, 2. IV. 1980, 1 es. (SMF), leg. MARTENS & AUSOBSKY. — Cobhar, 5 km S Kathmandu, 1370 m, 13. IX. 1983, 9 ex. (CH), leg. SMETANA. — Lamjung Distr., Besisahar, 900 m, 17. X. 1983, Kosi, Kuwapani-Chichila, 2100—2300 m, 6 ex. (MHNG), leg. LÖBL & SMETANA. — Adhabhar near Simra, 200 m, 23—27. VIII. 1967, Kathmandu Distr., Godawari, 1600 m, 15. VIII. 1967, 105 ex. (BRIO), leg. Can. Nep. Exp.

Complementary description: Epipharyngeal acroparia of undulate line. The bristles of chaetoparia rather short and thin, the numerous bristles of chaetopedium and dense setae of pedium gradually decreasing in size toward crepis.
The species is characterized by a considerable individual variability respecting the body shape, colour, punctation and pubescence of elytra, as well as by rather advanced sexual dimorphism (STEBNICKA, 1985).

Remarks: The species has been described for the second time under the name *A. dindigalensis* (type-locality: India, Dindigal) on the base of a single female specimen, and subsequently recorded from Nepal by BALTHASAR (1964). *A. costatulus* is widely distributed in Oriental Region, occurs in Thailand, Vietnam, Burma, India, Bhutan and Nepal. Recorded from Nepal — Kathmandu, Cobhar, 1370 m, by STEBNICKA (1981a, 1985). As a result of the examination of numerous species from various subgenera forming a heterogenous assemblage of several phyletic lineages, *A. costatulus* seems to be closest to the species of group I of *Pharaphodius*, separated in the key. Placement of this species in the existing subgeneric classification is difficult, because it possesses characteristics of the two

subgenera together. The features of such species, that do not fit satisfactorily into any of the definite subgenera are, however, of use for separation of the more homogenous groups of species within extant subgenera.

3.1.13. *Aphodius (Pharaphodius) calo* Balthasar, 1971 (figs. 12—13)

1971 *Aphodius (Pharaphodius) calo* Balthasar, *in:* Khumbu Himal, Ergebn. Forsch.-Unternehmen Nepal-Himalaya, 4: 17—18, fig. 1.

Material: Lothar near Birganj, 170 m, 14. IX. 1967, 1 ex. ♂ (BRIO), leg. Can. Nep. Exp.

Complementary description: Epipharyngeal acroparia of undulate line; 7—8 bristles of chaetopedium thicker and shorter than those of chaetoparia; the thin setae of pedium shorter than the remaining.

Remarks: This apparently rare species is known only from Nepal (Rapti valley, Jhawani, 200 m).

3.1.14. *Aphodius (Pharaphodius) crenatus* Harold, 1862 (figs. 16—18)

1862 *Aphodius crenatus* Harold, Berl. ent. Z., 6: 141—142.
1913 *Aphodius (Pharaphodius) crenatus,* — A. Schmidt. Arch. Naturg., 79A: 124, et Auct.

Material: Gorkha Distr., Darondi Khola near Barpak, 900—1100 m, 12. VIII. 1983, 1 ex. (SMNS), leg. Martens & Schawaller. — Lothar near Birganj, 170 m, 14. IX. 1967, Adhabhar near Simra, 200 m, 27. VIII. 1967, 3 ex. (BRIO), leg. Can. Nep. Exp.

Complementary description: Epipharyngeal acroparia of straight line, the bristles of chaetoparia gradually decreasing in size toward crepis; 8—10 bristles of chaetopedium the same size as the initial bristles of chaetoparia, the remaining setae short and thin.

Remarks: Widespread species throughout Oriental Region, known from Indonesia, Philippines, Indochina, China, Ceylon and India. New to Nepal.

3.1.15. *Aphodius (Pharaphodius) robustus* Walker, 1858

1858 *Aphodius robustus* Walker, Ann. Mag. Nat. Hist., 3: 207.
1977 *Aphodius (Pharaphodius) robustus,* — Dellacasa, Ann. Mus. civ. stor. nat. Giacomo Doria, 81: 316, figs. 11—14.

Material: W Nepal, Dailekh (river), 650 m, 23. III. 1980, 5 ex. (MHNG), leg. Löbl. — Adhabhar near Simra, 200 m, 27. VIII. 1967, 4 ex. (BRIO), leg. Can. Nep. Exp.

Remarks: This species distributed in Afghanistan, Pakistan, India and Ceylon is here recorded from Nepal for the first time. A detailed redescription of *A. robustus* and *A. cornutus* has been given by Dellacasa (1977).

3.1.16. *Aphodius (Pharaphodius) cornutus* Wiedemann, 1823

1823 *Aphodius cornutus* Wiedemann, Zool. Mag., 2: 26.
1977 *Aphodius (Pharaphodius) cornutus,* — Dellacasa, Ann. Mus. civ. stor. nat. Giacomo Doria, 81: 316, 318, figs. 6—10.

Material: Kathmandu, 1400 m, IX. 1975, 2 ex. (CF), leg. Franz.

Remarks: The species recorded from India is here indicated in Nepal for the first

time. It is closely related to *A. robustus* and *A. crenatus*, from which it essentially differs by the characters proposed in the key.

Key to the Nepalese species of the subgenus *Pharaphodius* Reitt.

1 Head usually with rounded convexity at middle. Frontal suture impressed or faintly elevated without tubercles, anterior edge of clypeus rounded, slightly truncate or faintly emarginate, never denticulate or right-angled each side of median emargination. Elytral striae rather finely punctate, the punctures slightly crenating or not crenating inner margins of the intervals. Intervals from apical declivity of elytra to apex moderately convex, sometimes flat, rarely pubescent. Legs slender, first segment of posterior tarsus long, subequal in length to the next three segments combined. Epipharyngeal acroparia of undulate line (Group I) 2

— Head without rounded convexity at middle. Frontal suture elevated with distinct tubercles or median horn, anterior edge of clypeus clearly emarginate, denticulate or right-angled each side of median emargination. Elytral striae largely and deeply punctate, the punctures more or less strongly crenating inner margins of the intervals. Intervals from apical declivity of elytra to apex always convex, never pubescent. Legs robust, first segment of posterior tarsus short, subequal in length to the next two segments combined. Epipharyngeal acroparia of straight line (Group II). 7

2 Base of pronotum margined. Frontal suture faintly elevated. First segment of posterior tarsus a frifle shorter than the next three segments combined, fore tibia of male otherwise shaped than in female. . . . . ***A. (Ph.) calo***

— Base of pronotum without marginal line. Frontal suture more or less clearly impressed. First segment of posterior tarsus shorter or equal in length to the next three segments combined, fore tibia of males similarly shaped as in females. 3

3 Head nearly flat on the middle, surface of the body finely shagreened. Male: elytra piliferous in apical ⅔, elytral intervals apically flat. Female: elytra piliferous in apical half or only at apex, elytral intervals apically convex . . . . . ***A. (Ph.) costatulus***

— Head with rounded convexity at middle, surface of the body more or less strongly shagreened or shining. Elytra nude, elytral intervals apically convex in both sexes 4

4 Body strongly shining, not shagreened. First segment of posterior tarsus shorter than the next three segments combined . . . . . ***A. (Ph.) orientalis***

— Body faintly shining, more or less intensively shagreened. First segment of posterior tarsus and the next three segments combined equal in length 5

5 Anterior edge of clypeus rounded or truncate, sides arcuate and not emarginate before genae. Entire surface of the body distinctly shagreened . . . . . ***A. (Ph.) marginellus***

— Anterior edge of clypeus slightly emarginate, sides straight or slightly rounded and somewhat emarginate before genae. Entire surface of the body or a part of the body shagreened. . 6

6 Sides of clypeus arcuate toward genae. Entire surface of the body distinctly shagreened or elytra only shagreened. First segment of posterior tarsus a trifle longer than the upper tibial spur . . . . . ***A. (Ph.) priscus***

— Sides of clypeus straight toward genae. Posterior half of pronotum and elytra very finely shagreened. First segment of posterior tarsus and upper tibial spur equal in length. . . . . ***A. (Ph.) redargutus***

7 Anterior edge of clypeus obtusely denticulate each side of median emargination. Clypeal surface very finely and shallowly punctate, or impunctate . . . . . ***A. (Ph.) crenatus***

— Anterior edge of clypeus right-angled or obtusely rounded each side of median emargination. Clypeal surface with larger and closer punctures 8

8 Elytral intervals moderately convex, two times as wide as striae near apex. ***A. (Ph.) cornutus***

— Elytral intervals strongly convex, as wide as striae near apex. . . . . ***A. (Ph.) robustus.***

3.1.17. *Aphodius (Pseudacrossus) kuskai* Stebnicka, 1982 (fig. 19)

1982 *Aphodius (Pseudacrossus) kuskai* Stebnicka, Bull. Acad. pol. Sci., Sér. Sci. biol., 29: 335—336, figs. 4—5.

Complementary description: Epipharyngeal acroparia with mixed thin and somewhat thicker setae; the bristles of chaetoparia and numerous bristles of chaetopedium moderately long and moderately thick, equal in size. Epitorma very lightly sclerotized.

Remarks: This species is known only from Nepal-Langtang National Park, Laurobinyak, 3850 m. Since the original description of a series of females, no additional specimens were found. Male unknown.

3.1.18. *Aphodius (Pseudacrossus) peculator* Balthasar, 1971

1971 *Aphodius (Pseudacrossus) peculator* Balthasar, Beitr. Ent., 21: 56—57.

Remarks: The species has been described from Nepal-Kathmandu, Patan, 1400 m, on the base of a single specimen, the sex of which is not recognizable from the accompanying diagnosis. This specimen was not available for examination in connection with the present work and since the original description no additional specimens were found. The characters of this species given in the key are selected from the description.

Key to the Nepalese species of the subgenus *Pseudacrossus* Reitt.

1 Frontal suture with small lateral tubercles. Anterior edge of pronotum narrowly bordered, humeri finely denticulate. The very fine strial punctures not crenating inner margins of the intervals. Apical setae of middle and hind tibia equal in length . . . . . ***A. (P.) kuskai***

— Frontal suture without trace of tubercles. Anterior edge of pronotum not bordered, humeri not denticulate. The strial punctures crenating inner margins of the intervals. Apical setae of middle and hind tibia unequal in length . . . . . ***A. (P.) peculator.***

3.1.19. *Aphodius (Agrilinus) monicae* Stebnicka, 1982 (figs. 20—21)

1982 *Aphodius (Agrilinus) monicae* Stebnicka, Bull. Acad. pol. Sci., Sér. sci. biol., 29: 338—339, figs. 10—12.

Material: Machidoela Pass near Maharigaon, 5000 m, vicinity of Jumla, IX—X. 1971, 2 ex. (CF), leg. Franz. — Langtang National Park, Gosainkund-Laurobinyak, 3850 m, 27. IX. 1981, 3 Paratypes (SMNS), 2 Paratypes (SMF), leg. Pawłowski.

Complementary description: Epipharyngeal epitorma sclerotized; the bristles of chaetoparia moderately long and moderately thick, the numerous bristles of chaetopedium nearly the same size as those of chaetoparia; the remaining setae of pedium thin and scarce.

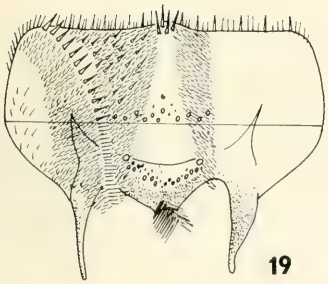
3.1.20. *Aphodius (Agrilinus) montisamator* Balthasar, 1965 (figs. 22—23)

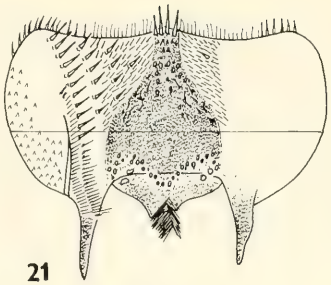
1965 *Aphodius (Agrilinus) montisamator* Balthasar, *in:* Khumbu Himal, Ergebn. Forsch.-Unternehmen Nepal-Himalaya, 2: 112.

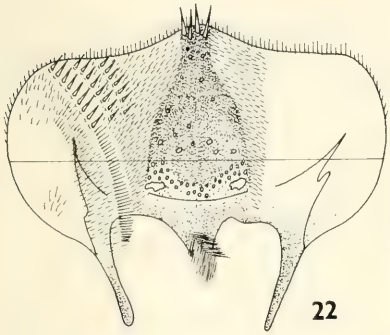
Material: Taplejung Distr., Gunsa, 4270 m, 10. IX. 1983, 1 ex. (SMNS), leg. Martens & Daams.

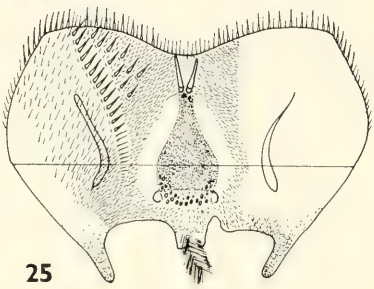
Complementary description: Epipharyngeal epitorma sclerotized; the bristles of chaetoparia and chaetopedium equal in size, rather short and thin, the setae of acroparia thin, the same length as those of chaetoparia; the setae of paria and pedium thin, short and dense.

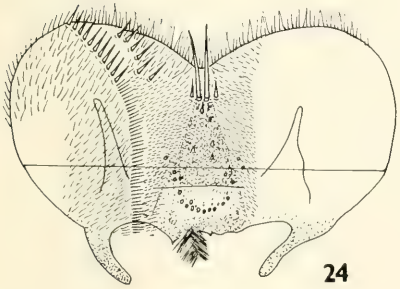
Remarks: This species is known only from Nepal. It has been described on the base of 28 specimens from Khumbu-Lobuche, 4900 m.











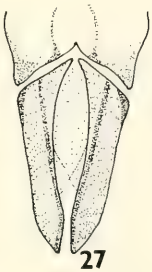


Fig. 19. *Aphodius (Pseudacrossus) kuskai* Stebn., epipharynx.
Figs. 20—21. *Aphodius (Agrilinus) monicae* Stebn. — 20. aedeagus (lateral view); — 21. epipharynx.
Figs. 22—23. *Aphodius (Agrilinus) montisamator* Balth. — 22. epipharynx; — 23. aedeagus (lateral view).
Fig. 24. *Aphodius (Koshantschikovius) andrewesi* A. Schm., epipharynx.
Figs. 25—27. *Aphodius (Koshantschikovius) bhutanensis* Petr. — 25. epipharynx; — 26—27. aedeagus (lateral and dorsal view).

Key to the Nepalese species of the subgenus *Agrilinus* Muls.

1 Body thickset, anterior edge of clypeus right-angled each side of median emargination. Disc of pronotum finely, shallowly and scarcely punctate, the punctures separated by three to five their diameters. Elytra orange or reddish yellow with well delimited, black regular spots . . . . . ***A. (A.) montisamator***

— Body oblong oval, anterior edge of clypeus rounded each side of median emargination. Disc of pronotum with mixed fine and moderate punctures closely distributed, separated by one their diameter or less. Elytra yellowish brown, brown or blackish brown without spots . . . . . ***A. (A.) monicae.***

3.1.21. *Aphodius* (s. str.) *fasciger* Harold, 1881

1881 *Aphodius fasciger* Harold, Mitt. Münch. ent. Ver., 5: 89.
1922 *Aphodius* (s. str.) *fasciger,* — A. Schmidt, Aphodiinae, *in:* Tierreich, 45: 277, et Auct.

Material: Khandbari Distr., NE Kuwapani, 2500 m, 11—15. IV. 1982, 3 ex. (CH), leg. A. & Z. Smetana. — Gosainkund, 3800 m, 26—27. IX. 1981, 2 ex. (ISEZ), leg. Pawłowski. — Kosi, vicinity of Num, 1800—2000 m, 23. IV. 1984, Crete NE Mangmaya, 2800 m, 7. IV. 1984, Pangma-Ahale, 1600—2000 m, 4. IV. 1984, Arun river S Num, 1050 m, 22. IV. 1984, Induwa Khola valley, 2000—2600 m, 16—18. IV. 1984, Kuwapani-Chichila, 2100—2300 m, 24. IV. 1984, 48 ex. (MHNG), leg. Löbl & Smetana. — Kathmandu Distr., Mamche Danda 2600 m, 9. V. 1967, Patibhanjyang, 2000 m, 12. VI. 1967, 2 ex. (BRIO), leg. Can. Nep. Exp. — Kali Gandaki valley, Kopchepani, 1500—1600 m, 21. V. 1984, leg. Rai. — Bhandar, 2100 m, 26. V. 1979, 4 ex. (NHMB), leg. Bhakta Bahadur.

Remarks: A mountainous species widely distributed throughout Indochina and China, recorded from India (Assam, Darjeeling), Sikkim and Bhutan (Petrovitz, 1975; Stebnicka, 1981 a). New to Nepal.

3.1.22. *Aphodius* (s. str.) *irregularis* Westwood, 1839

1839 *Aphodius irregularis* Westwood, *in:* Royle, Illustr. Himalaya, 1: 55, t. 9, fig. 8.
1922 *Aphodius* (s. str.) *irregularis,* — A. Schmidt, Aphodiinae *in:* Tierreich, 45: 278, et Auct.

Material: Gorkha Distr., Buri Gandaki, Nyak, 2270—2450 m, *Pinus excelsa,* 1. VIII. 1983, 1 ex. (SMNS), leg. Martens & Schawaller. — Chordung/Jiri, 2900 m, III. 1973, 3 ex. (SMNS), 3 ex. (SMF), leg. Martens. — Thodung, 3200 m, 2—9. IV. 1973, 1 ex. (SMF), leg. Martens. — Kosi, Crete NE Mangmaya, 2800 m, 7. IV. 1984, Kathmandu Distr., Godawari, 1600 m, 31. III. 1984, Parbat Distr., Pun Hill at Gorapani Pass, 3050—3100 m, 8. X. 1983, 3 ex. (MHNG), leg. Löbl & Smetana. — Prov. Bagmati, Jangtang Ridge NE Barahbise, 3300 m, 4—6. V. 1981, Tarke Ghyang, 2750 m, 19. IV. 1981, below Tarke Ghyang, 2750 m, 19. IV. 1981, Dobate Ridge NE Barahbise, 2800 m, 3. V. 1981, 7 ex. (CH), leg. Löbl & Smetana. — Arun river, Mure, 2000 m, 2—8. VI. 1983, 2 ex. (NHMB), leg. Brancucci. — Kathmandu Distr., Bhurumche, 2900 m, oak forest, 10. V. 1967, Patibhanjyang, 2000 m, 2. VI. 1967, Gulubhanjyang, 2800 m, 9. V. 1967, 7 ex. (BRIO), leg. Can. Nep. Exp.

Remarks: A Himalayan species, known from the northern parts of the East Pakistan, India (Darjeeling) and Nepal, recorded by Balthasar (1965) from: Kathmandu, 1400 m, Ting Sang La, 3800 m, Thodung, 3100 m, Likhu Khola Valley, 1700 m.

3.1.23. *Aphodius* (s. str.) *fimetarius* (Linnaeus, 1758)

1758 *Scarabaeus fimetarius* Linnaeus, Syst. Nat., I: 348.
1848 *Aphodius fimetarius,* — Erichson, Naturg. Ins. Deutschl., 3: 805.
1892 *Aphodius* (s. str.) *fimetarius,* — Reitter, Verh. naturw. Ver. Brünn, 30: 186, et Auct.

Material: Prov. Bagmati, above Tarke Ghyang, 3300 m, 24. IV. 1981, 1 ex. (CH), leg. Löbl & Smetana.

Remarks: Widespread species, occurs in Europe, North Africa, Palearctic Asia except eastern territories and North America. It is indicated in Nepal for the first time. I have examined a series of specimens from India, Kashmir, collected by Martens & Schawaller in 1976.

Key to the Nepalese species of the subgenus *Aphodius* s. str.

1 Elytra red or blackish red without black fillets and spots . . . . . .**A.** (s. str.) ***fimetarius***
— Elytra yellow or reddish yellow with black fillets and spots **2**
2 Elytra with black fillet situated distinctly at middle of elytra, and with black or brownish spots located at shoulders and before apex. . . . . .**A.** (s. str.) ***irregularis***
— Elytra with black fillet situated distictly behind the middle of elytra, and with black or brownish spots at shoulders; sometimes two additional spots before apex of elytra occur, or posterior ⅓ of elytra entirely black . . . . . **A.** (s. str.) ***fasciger.***

3.1.24. *Aphodius (Koshantschikovius) andrewesi* A. Schmidt, 1908 (fig. 24)

1908 *Aphodius andrewesi* A. Schmidt, Ent. Wochenbl., 25: 46.
1913 *Aphodius (Koshantschikovius) andrewesi* A. Schmidt, Arch. Naturg., 79 A: 149, et Auct.

Material: Dhunche, 1700—1900 m, 24. IX. 1981, 2 ex. (ISEZ), leg. Pawłowski.

Complementary description: Epipharyngeal epitorma lightly sclerotized; the bristles of chaetoparia and thin setae of paria gradually decreasing in size toward crepis; 7—8 bristles of chaetopedium thick, the same length as the initial bristles of chaetoparia.

Remarks: This species known hitherto from a few localities in India is considered as very rare. In Nepal it is indicated for the first time.

3.1.25. *Aphodius (Koshantschikovius) bhutanensis* Petrovitz, 1975 (fig. 25—27)

1975 *Aphodius (Koshantschikovius) bhutanensis* Petrovitz, Entom. Basiliensia 1: 217—218.

Material: Holotype male — Bhutan (Paro, 2300 m), (MHNG). — Kathmandu Distr., Godawari, 1600 m, 23. VII—5. VIII. 1967; Adhabhar near Simra, 200 m, 22. VIII. 1967, 20 ex. (BRIO), 1 ex. (SMNS), leg. Can. Nep. Exp.

Complementary description: Epipharyngeal epitorma lightly sclerotized; acroparia with mixed thin setae and thick bristles, the latter the same size as those of chaetoparia; 9—10 bristles of chaetopedium thick, rather short.

Remarks: *A. bhutanensis* may only be confused with *A. andrewesi,* from which it can be distinguished by the shape of male aedeagus and by other characters given in the key. New to Nepal.

Key to the Nepalese species of the subgenus *Koshantschikovius* A. Schm.

1 The punctures of the head separated by two to three their diameters, the punctures on the disc of pronotum very fine, toward the sides mixed with somewhat larger punctures. Elytral striae fine, strial punctures very fine, close. . . . . **A. (K.) *andrewesi***
— The punctures of the head separated by one their diameter, the punctures on the disc of pronotum mixed fine and larger, the latter become coarser and closer toward the sides. Elytral striae moderately deep, strial punctures moderately coarse, distant . . . . . .
. . . . . .**A. (K.) *bhutanensis.***

3.1.26. *Aphodius (Paradidactylia) haafi* Petrovitz, 1961 (fig. 28)

1961 (a) *Aphodius (Phalacronothus?) haafi* Petrovitz, Ent. Arb. Mus. Frey, 12: 101.
1961 (b) *Aphodius (Paradidactylia) haafi* Petrovitz, Boll. Soc. ent. Ital., 41: 145.
1964 *Aphodius (Phalacronothus) haafi,* — Balthasar, Monogr., 3: 325.
1985 *Aphodius (Paradidactylia) haafi,* — Stebnicka, Revue suisse Zool, 92: 360.

Material: Paratype (sex not recognizable) — Ceylon (MHNG). — Nepal, Dhunche, 1700—1900 m, 2 ex. (ISEZ), leg. Kuska.

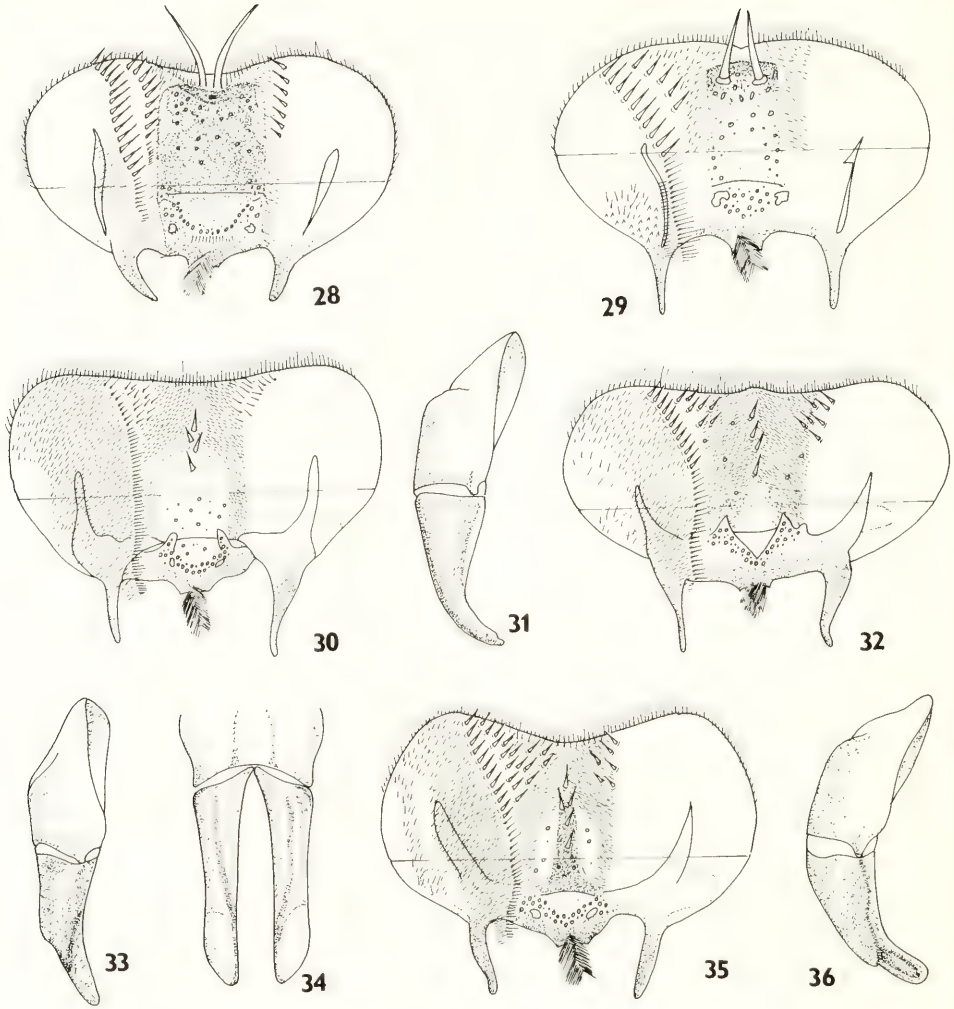


Fig. 28. *Aphodius (Paradidactylia) haafi* Petr., epipharynx.
Fig. 29. *Aphodius (Trichonotulus) castetsi* Paul., epipharynx.
Fig. 30—31. *Aphodius (Acrossus) eberti* Balth. — 30. epipharynx; — 31. aedeagus (lateral view).
Fig. 32—34. *Aphodius (Acrossus) angustiarum* Balth. — 32. epipharynx; — 33—34. aedeagus (lateral and dorsal view).
Figs. 35—36. *Aphodius (Acrossus) jubingensis* Balth. — 35. epipharynx; — 36. aedeagus (lateral view).

Complementary description: Epipharyngeal epitorma wide, strongly sclerotized; the bristles of chaetoparia rather long and thick; the bristles of chaetopedium the same size as those of chaetoparia, occur in a regular row; paria and pedium scarcely setaceous.

Remarks: The species is known from India (Orissa), Ceylon and Karakorum. In Nepal it is indicated for the first time.

3.1.27. *Aphodius (Paradidactylia) kathmandui* Stebnicka, 1985

1985 *Aphodius (Paradidactylia) kathmandui* Stebnicka, Revue suisse Zool., 92: 360—361, figs. 1—3.

Material: Gorkha Distr., Darondi Khola over Barpak, 900—1100 m, 12. VIII. 1983, 2 ex. (SMNS), 2 ex. (SMF), leg. Martens & Schawaller. — Adhabhar near Simra, 200 m, 23—27. VIII. 1967, 13 ex. (BRIO), leg. Can. Nep. Exp.

Remarks: The species has been originally described from Nepal, Kathmandu valley, Cobhar, 1300 m.

Key to the Nepalese species of the subgenus *Paradidactylia* Balth.

1 Base of pronotum not bordered, crenate by fine punctures, disc with unevenly distributed, rather deep, fine and large punctures, the latter separated by one to three their diameters. Surface of the body shining ..... ***A. (P.) haafi***
— Base of pronotum bordered, not crenate by punctures, disc with unevenly distributed, shallow, minute to fine punctures, the latter separated by one or two their diameter. Surface of the body subopaque..... ***A. (P.) kathmandui.***

3.1.28. *Aphodius (Trichonotulus) castetsi* Paulian, 1936 (fig. 29)

1936 *Aphodius (Trichonotulus) castetsi* Paulian, Rec. Indian Mus., 38: 363.
1961 *Aphodius (Paradidactylia) echinatus* Petrovitz, Boll. Soc. ent. Ital., 91: 146—147.
1964 *Aphodius (Trichonotulus) castetsi,* — Balthasar, Monogr., 3: 317—318.
1985 *Aphodius (Trichonotulus) castetsi,* — Stebnicka, Revue suisse Zool., 92: 360.

Material: Adhabhar near Simra, 200 m, 27. VIII. 1967, 1 ex. ♀ (BRIO), leg. Can. Nep. Exp.

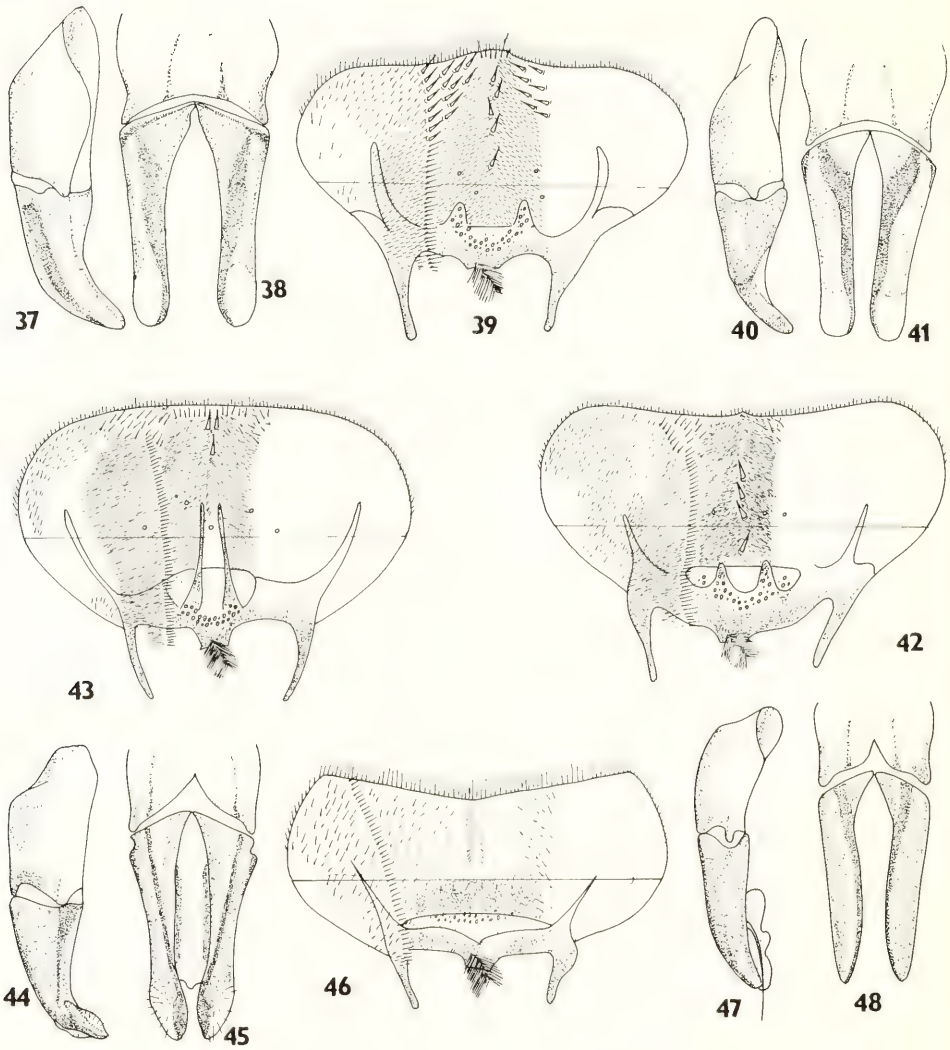
Complementary description: Head trapezoid, sides of clypeus straight toward right-angled genae. Base of pronotum narrowly bordered by continuous line, posterior angles of pronotum obtusely rounded. The head and pronotum distinctly setaceous. Elytral intervals granulated with a row of yellow, rather thick, erect setae. Transverse ridges of middle and hind tibia faintly marked. Epipharyngeal epitorma lightly sclerotized; the scarce bristles of chaetoparia and chaetopedium moderately long and moderately thick, equal in size; the setae of acroparia thinner, the same length as those of chaetoparia; pedium with shorter, scarce setae.

Remarks: The species is known hitherto from India-Bengal, Kistna, Travancore. In Nepal is here indicated for the first time.

3.1.29. *Aphodius (Acrossus) eberti* Balthasar, 1965 [n. comb.] (figs. 30—31)

1965 *Aphodius (Platyderides) eberti* Balthasar, *in:* Khumbu Himal, Ergebn. Forsch.-Unternehmen Nepal-Himalaya, 2: 108—109.
1976 *Aphodius (Acrossus) thibetanus* Petrovitz, Ent. Bl. Biol. Syst. Käfer, 72: 1—2.

Material: Holotype male and paratypes of *A. eberti* — Nepal, Khumbu, 3900 m; Kathmandu, 1400 m (ZSM). Paratype of *A. thibetanus* — Kashmir, Rotang P. (MHNG). — Nepal, Sinja Khola, Chauta near Neurigad, 2800 m, IX—X. 1971, 1 ex. (CF), leg. Franz. — Chitre, Ghat Khola, 2400 m, 26—31. V. 1984, 2 ex. (NHMB), leg. Rai. — Prov. Bagmati, above Shermathang, 2900 m, 26. IV. 1981, Malemchi, 2800 m, 18. IV. 1981, Tarke Ghyang, 3000—3400 m, 20—24. IV. 1981, 12 ex. (MHNG, CH), leg. Löbl & Smetana. — Kathmandu Distr., Bhurumche, 3000 m, oak forest, 10. V. 1967, vicinity of Trisuli Bazar, 3300 m, 13. V. 1967, 2 ex. (BRIO), leg. Can. Nep. Exp.



Figs. 37—39. *Aphodius (Acrossus) emodus* Petr. — 37—38. aedeagus (lateral and dorsal view); — 39. epipharynx.
Figs. 40—42. *Aphodius (Acrossus) opacipennis* A. Schm. — 40—41. aedeagus (lateral and dorsal view); — 42. epipharynx.
Figs. 43—45. *Aphodius (Acrossus) ritsemai* A. Schm. — 43. epipharynx; — 44—45. aedeagus (lateral and dorsal view).
Figs. 46—48. *Aphodius (Platyderides) viturati* Reitt. — 46. epipharynx; — 47—48. aedeagus (lateral and dorsal view).

Complementary description: Epipharyngeal epitorma not sclerotized; the setae of acroparia thin, rather long, those of chaetoparia and chaetopedium thin and short, gradually decreasing in size toward crepis.

Remarks: A Himalayan species, known so far from the Western Himalaya (Kashmir, North Kumaon), Tibet and Nepal. The two Himalayan species, *A. eberti* and *A. angustia-*

rum described by BALTHASAR in the subgenus *Platyderides* A. Schm. belong undoubtedly to the *Acrossus* Muls. The members of the subgenus *Acrossus* distributed in Central and Eastern Himalayas constitute a group of very similar-appearing species that includes *A. emodus*. Although I have seen this species from Bhutan only, I suspect it may occur in Nepal. In order to correct identification of the *Acrossus*-species inhabiting the discussed area, a complementary description of this species is added.

3.1.30. *Aphodius (Acrossus) emodus* Petrovitz, 1976 (figs. 37—39)

1975 *Aphodius (Acrossus) emodus* Petrovitz, Entom. Basiliensia, 1: 217 [nomen nudum].
1976 *Aphodius (Acrossus) emodus* Petrovitz, Ent. Bl. Biol. Syst. Käfer, 72: 4—5.

Material: Paratypes (5) — Bhutan, Tongsa, 2150 m; Sampa Kotoka, 1400—2600 m; Kotoka Gogona, 2600—3400 m (NHMB).

Complementary description: Epipharyngeal epitorma not sclerotized, covered with very short and dense hairs; the setae of acroparia thin and long, 9—10 bristles of chaetopedium the same size as those of chaetopedium.

Remarks: The species originally described in 1976 from Sikkim and Bhutan has been recorded a year earlier from Bhutan. See under *A. eberti.*

3.1.31. *Aphodius (Acrossus) angustiarum* Balthasar, 1967 (figs. 32—34)

1967 *Aphodius (Platyderides) angustiarum* Balthasar, Acta ent. bohemoslov., 64: 125—126, fig. 3.
1970 *Aphodius (Acrossus) simlaicus* Petrovitz, Zeitschr. Arbeitsgem. österr. Entomol., 22: 17—18, [n. syn.].
1976 *Aphodius (Acrossus) hingstoni* Petrovitz, Ent. Bl. Biol. Syst. Käfer, 72: 2—4, [n. syn.].

Material: Holotype female of *A. angustiarum* — Nepal, Dudh Kosi valley, 3400 m; paratype female — Khumjung, 3800 m (ZSM). Holotype male of *A. simlaicus* — Himalaya, Simla. Paratype male of *A. hingstoni* — Sikkim, Tangu; paratype male of *A. hingstoni* f. *rufipennis,* the same data (MHNG). — West Nepal, Chitre, 2400 m, 26—31. V. 1984, 1 ex. (NHMB), leg. RAI.

Complementary description: Epipharyngeal epitorma not sclerotized, covered with very short pubescence; the bristles of chaetoparia and chaetopedium rather thin and short, shorter and thicker than those of acroparia.

Remarks: A Himalayan species, known hitherto from India (Kumaon), Sikkim and Nepal. It is closely related to *A. emodus* and *A. opacipennis* from which it differs by the shape of male genitalia and by the characters given in the key.

3.1.32. *Aphodius (Acrossus) opacipennis* A. Schmidt, 1910 (figs. 40—42)

1910 *Aphodius (Acrossus) opacipennis* A. Schmidt, Dt. ent. Z.: 356, et Auct.

Material: China, Szehwan, 4 ex. (MHNG). — Nepal, Annapurna, Chomrung, 3800 m, 7. IX. 1981, 1 ex. ♂ (ISEZ), leg. PAWŁOWSKI & KUSKA.

Complementary description: Epipharyngeal epitorma not sclerotized, covered with very short and dense pubescence; the setae of acroparia short and thin; the scarce setae of chaetopedium and chaetoparia thicker than the remaining ones, the setae of paria thin, short and dense.

Remarks: The species has been originally described from Sikkim and recorded from China by BALTHASAR (1964). In Nepal it is indicated for the first time.

3.1.33. *Aphodius (Acrossus) jubingensis* Balthasar, 1967 (figs. 35—36)

1967 *Aphodius (Acrossus) jubingensis* Balthasar, Acta ent. bohemoslov., 64: 126—127, fig. 4.

Material: Holotype male and paratype — Nepal, Prov. No 3 East, Jubing, 1600 m (ZSM). — Prov. Bagmati, Malemchi, 2800 m, 14. IV. 1981, below Tarke Ghyang, 2600 m, 25. IV. 1981, 4 ex. (MHNG), leg. LÖBL & SMETANA. — Khandbari Distr., above Tashigaon, 3100 m, 8. IV. 1982, 2 ex. (CH), leg. A. & Z. SMETANA. — Kali Gandaki (river), Kopchepani, 2400 m, 17—19. V. 1984, 2 ex. (NHMB), leg. RAI. — Kathmandu Distr., Gulubhanjyang, 2800 m, 9. V. 1967, 1 ex. (BRIO), leg. Can. Nep. Exp. — Ilam Distr., Mai Pokhari, 2100—2200 m, 25—27. III. 1980, 1 ex. (SMF), leg. MARTENS & AUSOBSKY. — Gorkha Distr., Buri Gandaki, Nyak bis Chuling Khola, 2450—2870 m, *Pinus excelsa*, 2. VIII. 1983, leg. MARTENS & SCHAWALLER, 1 ex. (SMNS).

Complementary description: Epipharyngeal epitorma lightly sclerotized; the bristles of chaetopedium the same size as those of chaetoparia, pedium covered with very short pubescence, the remaining setae of paria short, thin and dense.

Remarks: The species is known up to now only from Nepal.

3.1.34. *Aphodius (Acrossus) ritsemai* A. Schmidt, 1909 (figs. 43—45)

1909 *Aphodius ritsemai* A. Schmidt, Not. Leyden Mus., 31: 112.
1913 *Aphodius (Acrossus) ritsemai* A. Schmidt, Arch. Naturg., 79 A: 131, et Auct.

Material: Dolpo Distr., ascent to Bagar La, 3800—4000 m, 16. VI. 1973, 2 ex. (SMNS), 2 ex. (SMF). — Dolpo Distr., ascent to Namu La, 4300—4450 m, 17. VI. 1973, 3 ex. (SMNS), 4 ex. (SMF), leg. MARTENS.

Complementary description: Epipharyngeal epitorma not sclerotized, covered with very short and dense pubescence, shorter than very dense setae of paria; acroparia with short, thin setae, the scarce setae of chaetopedium and chaetoparia thicker than the remaining setae.

Remarks: This species originally described from Sikkim was recorded from Nepal — Khumbu, 3900 m, by BALTHASAR (1964, 1965).

Key to the Nepalese species of the subgenus *Acrossus* Muls.

1 Length 12 mm or more, color yellowish brown or brown, elytra usually lighter; entire surface of the body shining, not shagreened. Sides of clypeus nearly straight toward genae. Elytral intervals moderately convex from base to apex . . . . . ***A. (A.) ritsemai***
— Length less than 12 mm, color piceous, black or dark castaneous, elytra sometimes red; fore body shining, elytra subopaque or opaque, shagreened. Sides of clypeus continuously arcuate toward genae. Elytral intervals moderately to strongly convex or flat 2
2 Body dark castaneous, one-colored, slightly opalescent. Entire surface of elytra minutely shagreened, elytral intervals moderately convex from base to apex . . . . . ***A. (A.) jubingensis***
— Body piceous or black, sometimes elytra red. Entire surface of elytra shagreened or elytra in part shagreened, elytral intervals otherwise shaped 3
3 Body piceous, one-colored, entire surface of elytra minutely and very densely shagreened, satin. Elytral striae extremely fine, elytral intervals flat from base to apex . . . . ***A. (A.) eberti***
— Body black, sometimes elytra red. A part of elytra shagreened, elytral striae fine to moderate, elytral intervals in part convex 4
4 Anterior part of elytra shining with distinctly impressed striae and moderately convex

intervals, posterior part shagreened with faintly impressed striae and strongly convex intervals . . . . . ***A. (A.) emodus***
— Anterior part of elytra more or less shining with slightly impressed striae and moderately convex intervals, posterior part shagreened with faintly marked striae and flat intervals **5**
5 Anterior part of elytra subopaque, minutely shagreened, intervals minutely punctate only at base, sutural intervals strongly convex . . . . . ***A. (A.) angustiarum***
— Anterior part of elytra shining, intervals finely punctate from base to apex, sutural intervals nearly flat . . . . . ***A. (A.) opacipennis.***

3.1.35. *Aphodius (Platyderides) viturati* Reitter, 1907 (figs. 46—48)

1907 *Aphodius (Acrossus) viturati* Reitter, Dt. ent. Z.: 411, et Auct.
1964 *Aphodius (Platyderides) viturati,* — Balthasar, Monogr., 3: 49.

Material: Langtang National Park, vicinity of valley Gosainkund, 3850 m, 27. IX. 1981, 1 ex. ♂ (ISEZ) leg. Pawłowski.

Complementary description: Epipharyngeal epitorma lightly sclerotized only in posterior half; all setae thin, those of acroparia longer than the remaining ones. The type of epipharynx similar to this found among the species of *Paulianellus* Balth.

Remarks: This very poorly known and rare species has been recorded so far only from China (Nanshan, Szechwan). The species of the subgenus *Platyderides* A. Schm. are characterized by very large, semicircular head and by very strongly protrudent, right-angled genae. They seem to be much more closely related to the representatives of the subgenus *Acrossus* Muls.

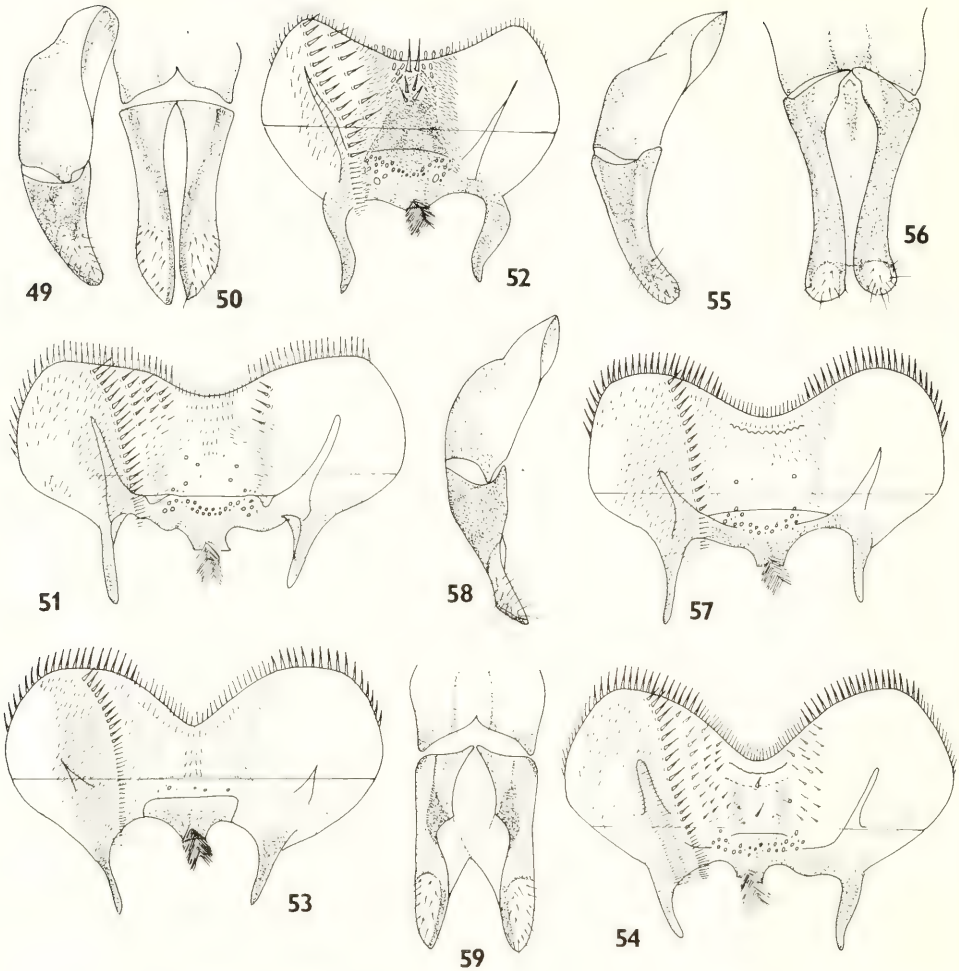
3.1.36. *Aphodius (Paulianellus) mureensis* Stebnicka, 1981 (fig. 52)

1981 *Aphodius (Paulianellus) mureensis* Stebnicka, Bull. Acad. pol. Sci., Sér. Sci. biol., 28: 531—533, figs. 1—5.

Material: Khandbari Distr., NE Kuwapani, 2500 m, 11—15. IV. 1982, 2 ex. (CH), leg. A. & Z. Smetana. — Prov. Bagmati, Dobate Ridge NE Barahbise, 2800 m, 2. V. 1981, Chaubas, 2500 m, 4. IV. 1981, Kosi, vicinity of Num, 1800—2000 m, 23. IV. 1984, 5 ex. (CH, MHNG).

Complementary description: Epipharyngeal epitorma sclerotized; acroparia with moderately long, thin setae and a few short, lanceolate bristles medially; the bristles of chaetoparia moderately long and moderately thick; 7—8 bristles of chaetopedium somewhat shorter and thicker than those of chaetoparia; the remaining setae of paria short and thin.

Remarks: As remarked in the original description, *A. mureensis* is much more closely related to Japano-Chinese species *A. maderi.* On the other hand, the remaining species included in the subgenus *Paulianellus* Balth. do not fit satisfactorily into this subgenus, apparently being closest to *Trichaphodius*-species by the shape of male genitalia, but also having characteristics of *Acrossus*-species, such as superficial appearance, the shape of the head and the presence of thick border of pronotal sides. In the course of determining the affinities of one undescribed species, *A. trisuliensis* n. sp. and *A. decoctor*, I have examined the *Paulianellus*-species critically and the resulting separation within the subgenus is presented in the key.



Figs. 49—51. *Aphodius (Paulianellus) nepalensis* Balth. — 49—50. aedeagus (lateral and dorsal view); — 51. epipharynx.
Fig. 52. *Aphodius (Paulianellus) mureensis* Stebn., epipharynx.
Fig. 53. *Aphodius (Paulianellus) jacksoni* Petr., epipharynx.
Figs. 54—56. *Aphodius (Paulianellus) decoctor* Balth. — 54. epipharynx; — 55—56. aedeagus (lateral and dorsal view).
Figs. 57—59. *Aphodius (Paulianellus) trisuliensis* n. sp. — 57. epipharynx; — 58—59. aedeagus (lateral and dorsal view).

3.1.37. *Aphodius (Paulianellus) nepalensis* Balthasar, 1965 (figs. 49—51)

1965 *Aphodius (Paulianellus) nepalensis* Balthasar, *in:* Khumbu Himal, Ergebn. Forsch.-Unternehmen Nepal-Himalaya, 2: 110—111, fig. 1.
1981 *Aphodius (Paulianellus) nepalensis,* — Stebnicka, Bull. Acad. pol. Sci., Sér. Sci. biol., 28: 535, figs. 12—15.

Material: Gorkha Distr., NE Rupina La, Kalo Pokhari, 3700—4000 m, 7. VIII. 1983, 1 ex. (SMF), Tabruk Kharka, 4000 m, 7—8. VIII. 1983, 3 ex. (SMNS), 3 ex. (SMF), between Tabruk Kharka and Rupina La, 4100—4200 m, 9. VIII. 1983, 1 ex. (SMNS), Chuling Khola,

Djongshi Kharka, 3050—3400 m, 5. VIII. 1983, 1 ex. (SMF), Chuling Khola, Djinshi Kharka, 3400 m, 5. VIII. 1983, 1 ex. (SMNS), Darondi Khola, above Barpak, 3000—3300 m, *Rhododendron*-forest, 11. VIII. 1983, 1 ex. (SMNS), leg. MARTENS & SCHAWALLER. — Manang Distr., Marsyandi, Thimang/Bagarschap, 2550 m, 14—17. IV. 1980, Thimang, 2550 m, *Tsuga/Acer/Rhododendron,* 14—17. IV. 1980, 61 ex. (SMNS), 46 ex. (SMF), leg. MARTENS & AUSOBSKY. — Vicinity of Pokhara, IX./X. 1971, 4 ex. (CF), leg. FRANZ. — Parbat Distr., Gorapani Pass, N slope, 2700 m, 6. X. 1983, Prov. Bagmati, above Tarke Ghyang, 3300 m, 24. IV. 1981, 41 ex. (MHNG), leg. LÖBL & SMETANA. — Jangtang Ridge, NE Barahbise, 3150 m, 4. V. 1981, Pun Hill, Gorapani Pass, 3050—3100 m, 8. X. 1983, 57 ex. (CH), leg. LÖBL & SMETANA. — Thodung via Those, 3100 m, 29. V. 1976, leg. WITTMER & BARONI-URBANI. — Syabru, 2200—3350 m, 12. VI. 1978, leg. BHAKTA BAHADUR, 7 ex. (NHMB). — Trisuli Bazar, 3600 m, 12—28. V. 1967, vicinity of Trisuli Bazar, 3300 m, 13—17. V. 1967, 102 ex. (BRIO), leg. Can. Nep. Exp. — Taplejung Distr., S Gunsa, 3600—3800 m, 10. IX. 1983, 1 ex. (SMF), leg. MARTENS & DAAMS.

Complementary description: Epipharyngeal epitorma not sclerotized; acroparia with long and thick bristles gradually decreasing in size toward acanthoparia; the bristles of chaetoparia shorter and thinner than those of acroparia, the remaining setae of paria short and fine.

Remarks: This species is known hitherto only from Nepal. Recorded from Khumbu-Khumjung 3900 m, Thodung 3100 m, Ting Sang La 3800 m, Kathmandu 1400 m, and Manhari 350 m, by BALTHASAR (1965) and STEBNICKA (1981 b).

3.1.38. *Aphodius (Paulianellus) jacksoni* Petrovitz, 1975 (fig. 53)

1975 *Aphodius (Paulianellus) jacksoni* Petrovitz, Ent. Bl. Biol. Syst. Käfer, 71: 113.
1981 *Aphodius (Paulianellus) jacksoni,* — Stebnicka, Bull. Acad. pol. Sci., Sér. Sci. biol., 28: 535.

Material: Paratype female — Nepal, Yalung valley, 3900 m, (MHNG).

Complementary description: Epipharyngeal epitorma not sclerotized; the bristles of acanthoparia and acroparia the same thickness as those of chaetoparia, somewhat longer; the setae of paria thin, the setae of pedium become gradually shorter toward crepis.

Remarks: Since the original description no additional specimens were found. The species is very similar to *A. nepalensis* from which it may be distinguished by the characters given in the key.

3.1.39. *Aphodius (Paulianellus) decoctor* Balthasar, 1965, [n. comb.] (figs. 54—56)

1965 *Aphodius (Trichaphodius) decoctor* Balthasar, *in:* Khumbu Himal, Ergebn. Forsch.-Unternehmen Nepal-Himalaya, 2: 109—110.

Material: Holotype male — Nepal, Dudh Kosi valley, 3500 m; Paratypes (5), the same data as holotype (ZSM). — Gorkha Distr., Chuling Khola, Djinshi Kharka, 3400 m, 4—5. VIII. 1983, 5 ex. (SMNS), 5 ex. (SMF), Meme Kharka, 3300—3400 m, 5—6. VIII. 1983, *Abies,* 4 ex. (SMNS), 3 ex. (SMF), S Kalo Pokhari, 3600 m, 7. VIII. 1983, *Betula,* 1 ex. (SMF), leg. MARTENS & SCHAWALLER. — S Annapurna, 3500—3800 m, 12. IX. 1981, 1 ex. (ISEZ), leg. KUSKA. — Trisuli Bazar, 3600 m, 18—21. V. 1967, 13 ex. (BRIO), leg. Can. Nep. Exp.

Complementary description: Epipharyngeal epitorma not sclerotized; acroparia with long, thick bristles that are longer and thicker than those of chaetoparia; the remaining setae of paria and pedium short and thin.

Remarks: The species is known only from Nepal. See under *A. mureensis.*

3.1.40. *Aphodius (Paulianellus) trisuliensis* **n. sp.** (figs. 57—59)

Holotype: ♂ (BRIO), Nepal, 27° 56′ N, 85° 00′ E, vicinity of Trisuli Bazar, 3600 m, pastures, 13. V. 1967, leg. Can. Nep. Exp.

Paratypes: 15 ex. ♂♂ and ♀♀ (BRIO, SMNS, ISEZ), same locality as holotype, 12, 23. V. 1967, leg. Can. Nep. Exp.

Description: Length 4.5—5.5 mm, greatest width 1.7—2.0 mm. Body elongate, slender, moderately convex, shining. Fore body black, sides of pronotum reddish yellow or yellowish brown, elytra yellowish brown or brown, sometimes sutural intervals, base of elytra and apical declivity lighter; antennal clubs and palpi maxillaris black, legs brown, femora usually lighter. Sides of elytra and apical declivity covered with very short, scarce, inconspicuous setae.

Head semicircular, slightly convex at middle, frontal suture very weakly marked; clypeal margin very finely reflexed with more or less protrudent, triangular process at middle, clypeal surface anteriorly alutaceous, the punctures fine, separated by two to three their diameters throughout.

Pronotum rectangular, sides visible when viewed from directly above, arcuate, with thick border from anterior to posterior angles, posterior angles obtusely rounded, base immargined; surface punctures moderately dense, mixed fine and moderate, separated by one to two their diameters, the punctures become a trifle larger and closer toward the sides of pronotum.

Scutellum triangular, very finely punctate or impunctate.

Elytra oblong-oval, moderately convex, widest just behind the middle, humeri finely but distinctly dentate; striae moderately impressed with close punctures slightly crenating inner margins of the intervals; intervals convex, very minutely to finely punctate.

Metasternum slightly concave, midline feebly marked, disc with a few fine punctures. Abdominal sterna shagreened, covered with short, yellow hairs.

Legs slender. Middle and hind femora shining, finely punctate. Anterior tibia slender, lateral teeth well separated, acute, apical spur straight, sharply pointed; middle and hind tibia slender with well developed transverse ridges, apical setae unequal in length, tarsi long; first segment of posterior tarsus about ⅓ longer than the upper tibial spur and subequal in length to the next three segments combined; the last tarsal joint as long as the former two segments combined.

Epipharyngeal epitorma not sclerotized; acroparia with long, thick bristles that are longer and thicker than those of chaetoparia; the remaining setae of paria and scarce setae of pedium short and thin.

Male: Clypeal process larger and more protrudent outside of clypeus than in female, pronotum wider and less convex, the punctures on the disc of pronotum usually finer.

Female: Clypeal process smaller than in male, bent downward, pronotum narrower and more convex, the punctures on the disc of pronotum usually larger and closer.

Remarks: The new species is much more similar to *A. decoctor,* from which it may be distinguished by the characters given in the key and by the features of male aedeagus.

Key to the Nepalese species of the subgenus *Paulianellus* Balth.

1 Body oval. Anterior edge of clypeus distinctly emarginate, third segment of maxillary palpus in both sexes cylindrical. Elytra nude, humeri without trace of denticles. Tarsus nearly as long as the tibia (Group I) . . . . . ***A. (P.) mureensis***

— Body oblong-oval. Anterior edge of clypeus and maxillary palpus otherwise shaped. Sides and apical part of elytra piliferous, humeri always denticulate. Tarsus longer than the tibia . **2**

2 Anterior edge of clypeus truncate or very inconspicuously emarginate. Third segment of maxillary palpus in male widened and flat, in female cylindrical (Group II) 3
— Anterior edge of clypeus slightly emarginate or furnished with triangular process. Third segment of maxillary palpus in both sexes cylindrical (Group III) 4
3 Elytra black, brownish black or brown, slightly widened toward apex, intervals finely but distinctly punctate. First segment of posterior tarsus equal in length to the upper tibial spur and equal or subequal to the next three segments combined . . . . . ***A. (P.) nepalensis***
— Elytra yellow or brownish yellow, strongly widened toward apex, intervals nearly impunctate. First segment of posterior tarsus shorter than the upper tibial spur and shorter than the next three segments combined . . . . . ***A. (P.) jacksoni***
4 Body castaneous, one-colored, anterior edge of clypeus slightly emarginate, apical declivity of elytra with white, short and dense hairs. First segment of posterior tarsus ⅓ longer than the upper tibial spur . . . . . ***A. (P.) decoctor***
— Fore body black, sides of pronotum and elytra lighter. Anterior edge of clypeus with triangular process, apical declivity and sides of elytra with scarce, short setae. First segment of posterior tarsus ⅓ longer than the upper tibial spur . . . . . ***A. (P.) trisuliensis* n. sp.**

3.1.41. *Aphodius (Trichaphodius) nigrovirgatus* A. Schmidt, 1909 (figs. 60—61)

1909 *Aphodius nigrosulcatus* A. Schmidt, Soc. entomol., 23: 189, [nom. praeocc.].
1911 *Aphodius nigrovirgatus* A. Schmidt, Stettin. ent. Ztg., 72: 49, [n. nom.].
1913 *Aphodius (Trichaphodius) nigrovirgatus* A. Schmidt, Arch. Naturg., 79 A: 136, et Auct.

Material: Kathmandu valley, Godawari, 1600 m, 24. IV. 1976, 3 ex. (NHMB), leg. Wittmer & Baroni-Urbani.

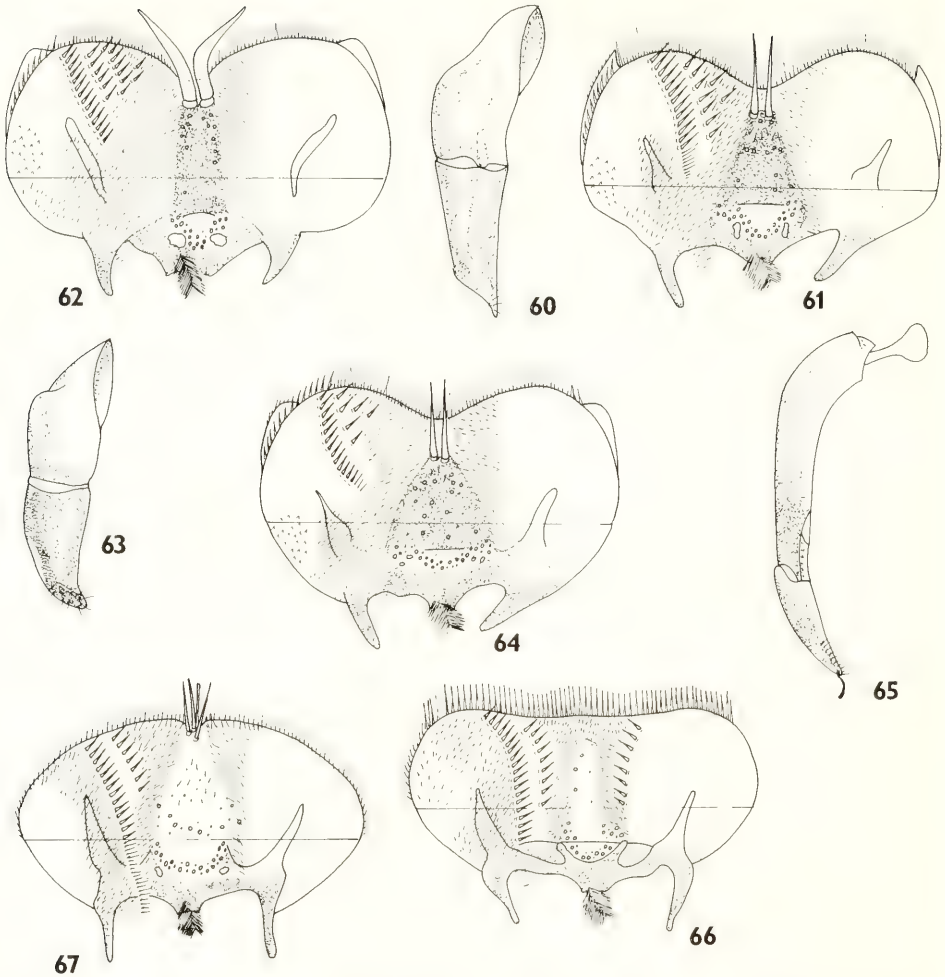
Complementary description: Epipharyngeal epitorma sclerotized; acanthoparia with additional plates characteristic of epipharynx of *Trichaphodius*-species; the setae of acroparia very long, rather thin; 8—9 bristles of chaetopedium the same length as those of chaetoparia, somewhat thicker; the remaining setae of paria and pedium short and thin.

Remarks: The species is known from China (Yunnan), Vietnam, the Philippines and Celebes. It has been recorded from Nepal — Godawari, 1600 m and from India — Uttar Pradesh by Stebnicka (1981 a).

3.1.42. *Aphodius (Trichaphodius) jirianus* Balthasar, 1965 (fig. 62)

1965 *Aphodius (Trichaphodius) jirianus* Balthasar, *in:* Khumbu Himal, Ergebn. Forsch.-Unternehmen Nepal-Himalaya, 2: 110.
1981 *Aphodius (Trichaphodius) jirianus,* — Stebnicka, Entomol. Basiliensia, 6: 323—324, figs. 7—9.

Material: Taplejung Distr., Gunsa Khola, between Amjilesa and mouth of Gunsa Khola, 1900—2400 m, 13. IX. 1983, 5 ex. (SMNS), 6 ex. (SMF), Dhankuta Distr., vicinity of Hille, 2100—2150 m, 19. IX. 1983, 1 ex. (SMNS), 2 ex. (SMF), leg. Martens & Daams. — Gorkha Distr., Buri Gandaki, Nyak, 2270—2450 m, *Pinus excelsa,* 1. VIII. 1983, 1 ex. (SMNS), 1 ex. (SMF), leg. Martens & Schawaller. — Manang Distr., 1500 m, 19. IX. 1983, Kosi, vicinity of Num, 1800—2000 m, 23. IV. 1984, Kuwapani-Chichila, 2100—2300 m, 24. IV. 1984, 47 ex. (MHNG), leg. Löbl & Smetana. — Dhunche, 2500 m, 25. IX. 1981, 22 ex. (ISEZ), leg. Kuska. — Prov. Bagmati, NE Barahbise, 2500 m, 2. V. 1981, 1 ex. (CH), leg. Löbl & Smetana. — Arun river, Mure, 2000 m, 2—9. VI. 1983, leg. Brancucci. — Chandam Bari, 3350 m, 26. VI. 1979, Syabru, 2200—3350 m, 12. VI. 1978, Dudh Khola valley, leg. Bhakta Bahadur, 10 ex. (NHMB). — Vicinity of Pokhara, 820 m, Jumla, Machidoela Pass, vicinity of Maharigaon, 5000 m, Ting Sang La, 3800 m, Khumbu near Lughla, 3900 m, IX—X. 1971, 6 ex. (CF), leg. Franz. — Lothar near Birganj, 170 m, 30. VIII. 1967, Kathmandu Distr., Patibhanjyang, 2000 m, pastures, 12. VI. 1967, Godawari, 1600 m, 5. VIII. 1967, Gulubhan-



Figs. 60—61. *Aphodius (Trichaphodius) nigrovirgatus* A. Schm. — 60. aedeagus (lateral view); — 61. epipharynx.
Fig. 62. *Aphodius (Trichaphodius) jirianus* Balth., epipharynx.
Figs. 63—64. *Aphodius (Trichaphodius) rangoonensis* Petr. — 63. aedeagus (lateral view); — 64. epipharynx.
Figs. 65—66. *Aphodius (Balthasarianus) gregori* Balth. — 65. aedeagus (lateral view); — 66. epipharynx.
Fig. 67. *Aphodius (Calaphodius) moestus* F., epipharynx.

jyang, 2800 m, 2. VII. 1967, Sunderijal, 2600 m, 12. VI. 1967, oak forest, Mamche Danda, 2600 m, 9. V. 1967, 250 ex. (BRIO), leg. Can. Nep. Exp.

Complementary description: Epipharyngeal epitorma sclerotized; acroparia with long, mixed thin and moderately thick setae; the bristles of chaetoparia moderately long and moderately thick; 12—14 bristles of chaetopedium the same length as those of chaetoparia, somewhat thicker; the remaining setae of paria thin.

Variation: Colour black or with reddish-yellow areas in the head, pronotum and elytra; or whole pronotum darker than elytra; or antero-lateral angles of pronotum lighter than the rest of dorsal surface and elytra reddish yellow with darker spots. Considerable variation exists in density, depth and diameter of punctures and in some aspects of setosity as well as in the shape of elytra. The variation in size may well be dependent on local, variably favorable environmental circumstances.

Remarks: The species is very common in Nepal. Recorded from Nepal (Jiri-Thodung, 1800—1900 m, Danda Pakhar, 1600—2500 m) and from India (Uttar Pradesh, Darjeeling) by STEBNICKA (1981 a).

3.1.43. *Aphodius (Trichaphodius) vultuosus* Balthasar, 1971

1971 *Aphodius (Trichaphodius) vultuosus* Balthasar, Beitr. Ent., 21: 58—59.

Type-Locality: Nepal, Rapti valley, Jhawani, 200 m.

Remarks: Since the original description no additional specimens were found. The species has been poorly described on the base of a single specimen probably kept in the BALTHASARS collection in Prague and not available for study. Judging from the original description, *A. vultuosus* is a valid species, however, the much needed revision of the entire *Trichaphodius*-group may perhaps show it to be one of the numerous, rather poorly described species that have been named earlier. Most Oriental species of *Trichaphodius* can hardly or not be distinguished by outer characters because of very advanced individual variability and sexual dimorphism. The characters given in the key are selected from the original description of *A. vultuosus* Balth.

3.1.44. *Aphodius (Trichaphodius) rangoonensis* Petrovitz, 1970 (figs. 63—64)

1970 *Aphodius (Trichaphodius) rangoonensis* Petrovitz, Zeitschr. Arbeitsgem. österr. Entom., 22: 20.
1975 *Aphodius (Trichaphodius) bepyrrus* Petrovitz, Entomol. Basiliensia, 1: 217, [nom. nudum], [n. syn.].
1981 *Aphodius (Trichaphodius) pokharensis* Stebnicka, Bull. Acad. pol. Sci., Sér. Sci. biol., 28: 535—536, figs. 16—18, [n. syn.].

Material: Holotype ♂ and paratypes of *A. rangoonensis* — Burma, Rangoon (MHNG). Paratype of *A. bepyrrus* — Nepal, Therai (MHNG). Paratypes of *A. pokharensis* — Nepal, Pokhara (ISEZ). — Nepal, Adhabhar near Simra, 200 m, 23—27. VIII. 1967, Lothar near Birganj, 170 m, 29. VIII. 1—12. IX. 1967, 3980 (!) ex. (BRIO), leg. Can. Nep. Exp.

Complementary description: Epipharyngeal acroparia with long, mixed thin and moderately thick setae; the bristles of chaetoparia moderately long and moderately thick; 8—9 bristles of chaetopedium the same length as those of chaetoparia, somewhat thicker; the remaining setae of paria thin, moderately long to short.
Variation: Length ranges from 3.8 to 4.8 mm. Colour ranges from dark brown to yellow including specimens with reddish pronotum and yellow elytra. The darker or lighter spots before apex of elytra may be more or less distinct or absent. The usual variation in diameter, depth and density of punctures of pronotal surface occurs, as in those of elytral intervals.

Remarks: As stated in connection with the present study, the species is distributed in Birma, Bhutan and Nepal. See under *A. vultuosus*.

Key to the Nepalese species of the subgenus *Trichaphodius* A. Schm.

1 Surface of pronotum and elytra piliferous 2
— Surface of pronotum nude, elytra piliferous in apical ⅔ or in apical third 3
2 Upper side of the body mat, disc of pronotum yellowish brown. Elytral striae distinctly impressed, strial punctures crenating inner margins of the intervals. First segment of posterior tarsus nearly equal in length to the upper tibial spur and shorter than the next three segments combined . . . . . ***A. (T.) vultuosus***
— Upper side of the body shining, disc of pronotum black or brownish black. Elytral striae fine and shallow, strial punctures not crenating inner margins of the intervals. First segment of posterior tarsus nearly two times als long as the upper tibial spur and usually longer than the next three segments combined . . . . . ***A. (T.) jirianus***
3 Base of pronotum narrowly bordered. Male: elytra piliferous in apical ⅔, intervals with moderate punctures, apical spur of anterior tibia robust, obtusely pointed. Female: elytra piliferous in apical third, intervals finely punctate, apical spur of anterior tibia slender, sharply pointed . . . . . ***A. (T.) nigrovirgatus***
— Base of pronotum never bordered. Male: elytra piliferous in apical ⅔ or in apical third and on the sides, intervals finely punctate, apical spur of anterior tibia bent downward and curved inwardly at the tip. Female: elytra inconspicuously piliferous in apical third, intervals minutely punctate, apical spur of anterior tibia slender, sharply pointed . . . . . ***A. (T.) rangoonensis.***

3.1.45. *Aphodius (Balthasarianus) gregori* Balthasar, 1941 (figs. 65—66)

1941 *Aphodius (Trichaphodius) gregori* Balthasar, Mitt. Münch. ent. Ges., 31: 176.
1964 *Aphodius (Balthasarianus) gregori* Balthasar, Monogr., 3: 175—176.
1970 *Aphodius (Balthasarianus) abditus* Petrovitz, Zeitschr. Arbeitsgem. österr. Entomol., 22: 18—19, [n. syn.].

Material: Taplejung Distr., Gunsa Khola, between Kibla and Amjilesa, 2400—2600 m, 12. IX. 1983, 1 ex. (SMNS), 1 ex. (SMF), between Amjilesa and mouth of Gunsa Khola, 1900—2400 m, 13. IX. 1983, 7 ex. (SMNS), 8 ex. (SMF), Ilam Distr., Mai Pokhari, 2150—2250 m, 23—25. VIII. 1983, 1 ex. (SMF), leg. Martens & Daams. — Chomrung S Annapurna, 3800 m, 14. IX. 1981, Dhunche, 1800—2000 m, 26—27. IX. 1981, 76 ex. (ISEZ), leg. Pawłowski & Kuska. — Khandbari Distr., Kuwapani, 2300 m, VI—VII. 1983, leg. Dorjee Sherpa. — Arun river, Mure, 2000 m, 2—8. VI. 1983, Lamobagar Gola, 1400 m, 8—14. VI. 1983, Mure via Chichila, 1800—1900 m, 18. VI. 1983, Kosi, Gorza, 2100 m, 5—6. VI. 1985, Kathmandu Distr., Sakhu, 1400 m, 17. VI. 1983, leg. Brancucci. — Syabru, 2200—3350 m, 12, VI. 1978, leg. Bhakta Bahadur, 39 ex. (NHMB). — Prov. Bagmati NE Barahbise, 2500 m, 2. V. 1981, 4 ex. (CH), leg. Löbl & Smetana. — Kosi, Kuwapani-Chichila, 2100—2300 m, 23—24. IV. 1984, Pangma via Ahale, 1600—2000 m, 4. IV. 1984, vicinity of Num, 1800—2000 m, 23. IV. 1984, 20 ex. (MHNG), leg. Löbl & Smetana. — Khumbu near Lughla, 3800 m, Dhumpus near Pokhara, 850 m, Ghasa near Lethe, 2300 m, IX—X. 1971, 4 ex. (CF), leg. Franz. — Kathmandu Distr., Gulubhanjyang, 2800 m, 2. VII. 1967, Patibhanjyang, 2000 m, 21. VII. 1967, Godawari, 1600 m, 19. VII. 1967, Lothar near Birganj, 170 m, 30. VIII. 1967, 16 ex. (BRIO), leg. Can. Nep. Exp.

Complementary description: Epipharyngeal epitorma not sclerotized; acroparia with long and thick bristles, that are longer and thicker than those of chaetoparia and chaetopedium; pedium covered with short fine setae.

Remarks: The species is very common in Nepal, known from India (Bengal, Darjeeling), Bhutan and Sikkim. Indicated in Nepal by Balthasar (1965) and Stebnicka (1981 a) from: Jiri, 1900 m, Ting Sang La, 3800 m, Naulaphur, 2400 m, Bi Khola Valley, 2300—2800 m, Likhu Khola valley, 1700 m, Mure, 2000 m, Phulchoki Mt., 2600 m.

3.1.46. *Aphodius (Balthasarianus) fruhstorferi* Petrovitz, 1970

1970 *Aphodius (Balthasarianus) fruhstorferi* Petrovitz, Zeitschr. Arbeitsgem. österr. Entomol., 22: 19—20.

Material: Kosi, Arun valley SS Num, 1050 m, 22. IV. 1984, 1 ♀ (MHNG), leg. Löbl & Smetana.

Remarks: The species is known from India-Darjeeling, described on the base of a single female specimen. In Nepal it is here indicated for the first time, unfortunately the mouth organs of one female specimen at my disposal are damaged. Male unknown.

Key to the Nepalese species of the subgenus *Balthasarianus* Paul.

1 The punctures of the head and pronotum moderately large and moderately coarse, genae obtuse, protrudent. Elytra oblong-oval, base not bordered. First segment of posterior tarsus equal in length to the next three segments combined. . . . . ***A. (B.) gregori***

— The punctures of the head and pronotum large and coarse, genae rounded, not protrudent. Elytra short-oval, base distinctly bordered. First segment of posterior tarsus equal in length to the remaining segments combined . . . . . ***A. (B.) fruhstorferi.***

3.1.47. *Aphodius (Aganocrossus) urostigma* Harold, 1862 (figs. 68—69)

1862 *Aphodius urostigma* Harold, Berl. ent. Z., 6: 170.
1913 *Aphodius (Aganocrossus) urostigma,* — A. Schmidt, Arch. Naturg., 79 A: 135, et Auct.

Material: Manang Distr., Marsyandi near Bagarschap, 2100 m, *Pinus excelsa,* 1 ex. (SMF), 12. IV. 1980, leg. Martens & Ausobsky. — Gorkha Distr., Darondi Khola, near Barpak and Doroni, 1 ex. (SMNS), 900—1100 m, 12. VIII. 1983, Kathmandu valley, Ganabahal and Baneshwar, 1400 m, 17—20. VII. 1983, leg. Martens & Schawaller, 1 ex. (SMNS). — Prov. Bagmati, NE Barahbise, 2500 m, 2. V. 1981, Jangtang Ridge, 3300 m, 4—6. V. 1981, 20 ex. (CH), leg. Löbl & Smetana. — Kosi, vicinity of Num, 1800—2000 m, 23. IV. 1984, Kuwapani, 2100—2300 m, 24. IV. 1984, Kathmandu Distr., Cobhar, 1300 m, 12. IX. 1983, 42 ex. (MHNG), leg. Löbl & Smetana. — Sarankot, 17. IX. 1981, 52 ex. (ISEZ), leg. Pawłowski & Kuska. — Kathmandu Distr., Godawari, 1600 m, 5—15. VIII. 1967, Lothar near Birganj, 170 m, 29. VIII., 1—3, 9, 29. IX. 1967, Adhabhar near Simra, 200 m, 23—28. VIII. 1967, 80 ex. (BRIO), leg. Can. Nep. Exp.

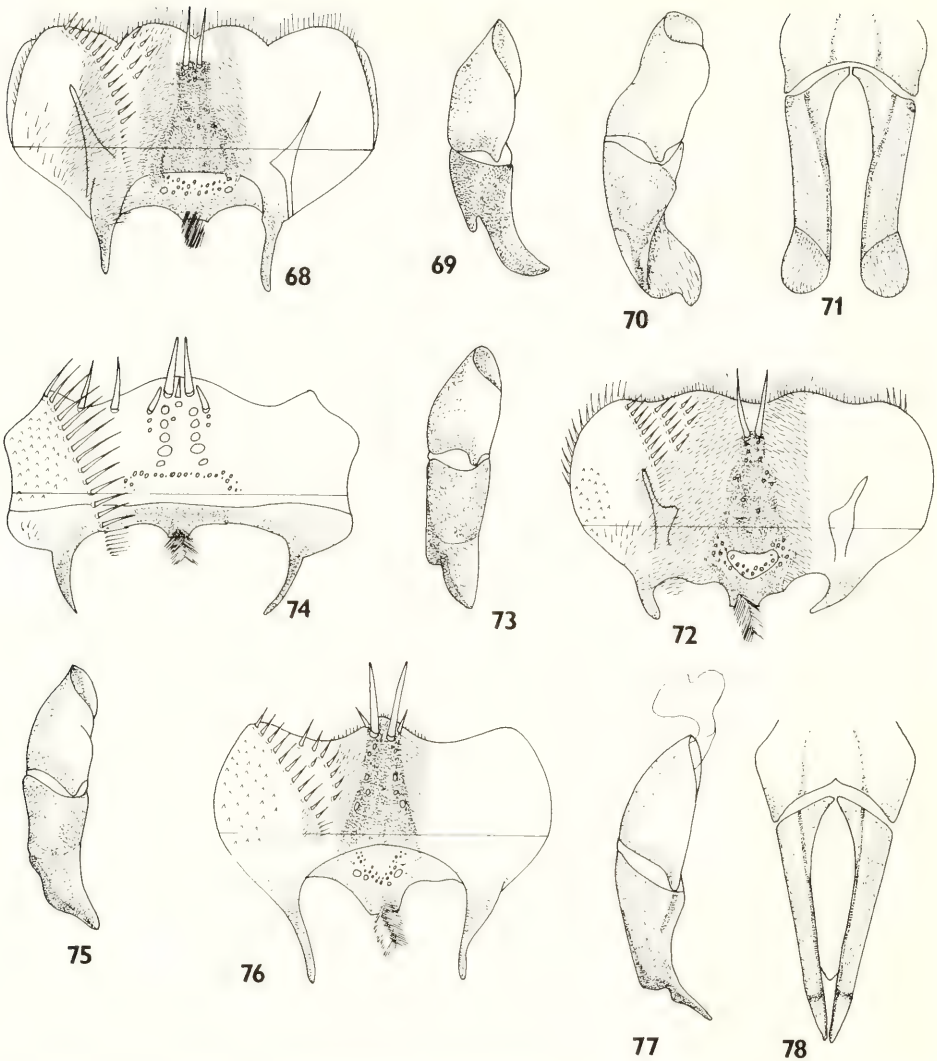
Complementary description: Epipharyngeal epitorma sclerotized; 8—9 bristles of chaetopedium thicker than the bristles of chaetoparia, the setae od pedium thin, gradually decreasing in size toward crepis.

Remarks: The species is common throughout Indochina, China, Korea, India and the Himalayan region to Afghanistan (Stebnicka 1980), and known to be represented by a number of variations. Recorded from Nepal by Balthasar (1965) and Stebnicka (1981 a).

3.1.48. *Aphodius (Aganocrossus) khuntianus* Balthasar, 1940 (figs. 70—72)

1939 *Aphodius (Aganocrossus) urostigmoides,* — Balthasar, Redia, 25: 20 (nec A. Schmidt, 1913).
1940 *Aphodius (Aganocrossus) khuntianus* Balthasar, Ent. Bl. biol. Syst. Käfer, 36: 38.

Material: Kathmandu, 1400 m, 24. V. 1976, 1 ex. (NHMB), leg. Wittmer & Baroni-Urbani. — Prov. Bagmati, Barahbise, 1600 m, 1. V. 1981, NE Barahbise, 2500 m, 2. V, 1981, Kosi, Kuwapani/Chichila, 2100—2300 m, 24. IV. 1984, Kathmandu Distr., Cobhar, 1300 m, 12. IX. 1983, 13 ex. (CH, MHNG), leg. Löbl & Smetana. Adhabhar near Simra, 200 m, 23, 27. VIII. 1967, Kathmandu Distr., Godawari, 1600 m, 8. VIII. 1967, 50 ex. (BRIO), leg. Can. Nep. Exp.



Figs. 68—69. *Aphodius (Aganocrossus) urostigma* Har. — 68. epipharynx; — 69. aedeagus (lateral view).
Figs. 70—72. *Aphodius (Aganocrossus) khuntianus* Balth. — 70—71. aedeagus (lateral and dorsal view); — 72. epipharynx.
Figs. 73—74. *Aphodius (Plagiogonus) palea* Balth. — 73. aedeagus (lateral view); — 74. epipharynx.
Fig. 75. *Aphodius (Plagiogonus) ramamiensis* Stebn., aedeagus (lateral view).
Figs. 76—78. *Aphodius (Plagiogonus) martensi* n. sp. — 76. epipharynx; — 77—78. aedeagus (lateral and dorsal view).

Complementary descripton: Epipharyngeal epitorma sclerotized; the bristles of acroparia mixed with thin setae; the bristles of chaetoparia and chaetopedium rather short and thin, the remaining setae of paria and pedium thin, equal in length.

Remarks: The species distributed in India and Ceylon is common in Nepal, recorded from Kathmandu-Godawari, 1600 m and Ting Sang La, 3800 m, by BALTHASAR (1965) and STEBNICKA (1981 a). It is characterized by a considerable variability.

Key to the Nepalese species of the subgenus *Aganocrossus* Reitt.

1 Intervals of elytra moderately convex or flat. Three, four or five lateral intervals and these of apical declivity of elytra with a row of deep punctures along inner margins, the punctures bearing long, erect setae. Discal intervals in basal ⅔ without deep punctures and setae .... ***A. (A.) urostigma***

— Intervals of elytra moderately or strongly convex. All intervals from base to apex with a row of deep punctures along inner margins and with long, erect setae. Sometimes, the punctures and setae are lacking in the two or three sutural intervals on the disc of elytra..... ..... ***A. (A.) khuntianus.***

3.1.49. *Aphodius (Calaphodius) moestus* Fabricius, 1801 (fig. 67)

1801 *Aphodius moestus* Fabricius, Syst. Eleuth., I: 78.
1913 *Aphodius (Calaphodius) moestus,* — A. Schmidt, Arch. Naturg., 79 A: 138, et Auct.

Material: Adhabhar near Simra, 200 m, 23 VIII. 1967, 2 ex. (BRIO), leg. Can. Nep. Exp. — Dhunche, 1800—2000 m, 26—27. IX. 1981, 2 ex. (ISEZ), leg. PAWŁOWSKI.

Complementary descripton: Epipharyngeal epitorma lightly sclerotized in posterior half; the bristles of chaetoparia and chaetopedium equal in size, moderately long and moderately thick, the remaining setae somewhat shorter and thinner.

Remarks: Widespread species, known from East and South Africa, Madagascar, Ceylon, India, Indochina, Afghanistan and Bhutan. New to Nepal.

3.1.50. *Aphodius (Plagiogonus) palea* Balthasar, 1967 (figs. 73—74)

1967 *Aphodius (Plagiogonus) palea* Balthasar, Acta ent, bohemoslov., 64: 128.

Material: Khandbari Distr., Khandbari, 1700 m, 23. III. 1982, 2 ex. (CH), leg. A. & Z. SMETANA.

Complementary description: Epipharyngeal epitorma not sclerotized with very large sensillae; the bristles of chaetoparia very long and thick. Female has nothing in external morphology to distinguish it from male.

Remarks: The species has been described from India — Darjeeling on the base of a single male specimen. In Nepal it is here indicated for the first time.

3.1.51. *Aphodius (Plagiogonus) ramamiensis* Stebnicka, 1982 (fig. 75)

1982 *Aphodius (Plagiogonus) ramamiensis* Stebnicka, Bull. Acad. pol. sci., Sér. Sci. biol., 29: 336—337, figs. 6—9.

Material: Khandbari Distr. NE Kuwapani, 2500 m, 28. III. 1982, leg. A. & Z. SMETANA. — Prov. Bagmati, Malemchi, 2800 m, 17. IV. 1981, Kathmandu Distr., Gokana, 1400 m, 31. III. 1981, leg. LÖBL & A. SMETANA, 4 ex. (CH).

Remarks: The species originally described from India — Darjeeling is recorded from Nepal for the first time.

3.1.52. *Aphodius (Plagiogonus) martensi* **n. sp.** (figs. 76—78)

Holotype: ♂ (SMNS), Gorkha Distr., Chuling Khola, Djinski Kharka, 3400 m, *Abies*, Almen, 4—5. VIII. 1983, leg. MARTENS & SCHAWALLER.

Paratypes: 1 ex. ♀ (SMNS), Chuling Khola, Djongshi Kharka, 3050—3400 m, mixed forest, 5. VIII. 1983, leg. MARTENS & SCHAWALLER. — 1 ex. ♀ (ISEZ), same data as holotype.

Description: Length 2.8—3.0 mm, greatest width 1.1—1.3 mm. Body oblong-oval, convex, shining; fore body homogeneously black, elytra and legs reddish brown.

Head convex at middle, clypeal margin very finely reflexed, rounded each side of rather wide and shallow median emargination, sides straight toward right-angled, slightly protrudent genae; surface alutaceous anteriorly, very finely punctate, the punctures of occipital area somewhat larger.

Pronotum rectangular, sides and posterior angles distinctly bordered, base lobed medially without border, sides arcuate toward obtuse posterior angles; surface punctures dense and fine, rather uniformly distributed throughout, separated by about one their diameter.

Scutellum narrowly triangular, impunctate.

Elytra convex, widest just behind the middle, humeri with a trace of denticles, apex very faintly emarginate; striae of median and basal area moderately impressed, finely and densely punctate, these of apical declivity and lateral area deeper with large, distant punctures that are as large as the adjacent intervals; intervals minutely punctate, moderately convex in basal ⅔, strongly convex over apical declivity; the 7th and 9th intervals united before apex in moderately convex carina.

Metasternum convex,midline weakly marked, surface very finely punctate. Abdominal sterna minutely shagreened, finely punctate.

Legs slender, hind femora shining, impunctate; anterior tibia with three well separated, sharply pointed teeth and thin acute terminal spur; middle and hind tibia slender, apical setae rather long, unequal in length, apical spurs thin; first posterior tarsal segment a trifle shorter than the upper tibial spur and considerably shorter than the next three segments combined.

The sex indistinguishable externally.

Epipharyngeal epitorma sclerotized; the bristles of chaetoparia and chaetopedium rather long, moderately thick; pedium covered with short, thin and scarce setae.

Remarks: *A. martensi* n. sp. in overall appearance resembles *A. inflatus* described from China — Szechwan, however, it differs in having posterior angles of pronotum distinctly bordered, pronotal punctures dense, one-colored elytra and metatarsus shorter than the upper tibial spur.

Derivatio nominis: It is a real pleasure to dedicate this species to Prof. J. MARTENS, head of several expeditions to the Nepal-Himalayas.

Key to the Nepalese species of the subgenus *Plagiogonus* Muls.

1 Anterior edge of clypeus with two sharply pointed denticles and two small angulate projections on each side of median emargination; clypeal surface finely granulated and piliferous 2

— Anterior edge of clypeus rounded each side of median emargination, without denticles and projections; clypeal surface slightly alutaceous, very finely punctate and nude . . . . . ***A. (P.) martensi* n. sp.**

2 Genae rounded, slightly protrudent. Base of pronotum narrowly bordered. Apex of elytra deeply emarginate with small epipleural denticles on each side . . . . . ***A. (P.) ramamiensis***

— Genae very small, not protrudent. Base of pronotum without trace of border. Apex of elytra rounded, not emarginate, epipleural denticles very small or absent . . . . . ***A. (P.) palea.***

3.1.53. *Aphodius (Alocoderus) teyrovskyi* Balthasar, 1935 (figs. 79—80)

1935 *Aphodius (Alocoderus) teyrovskyi* Balthasar, Fol. zool. Hydrobiol., 7: 255.
1955 *Aphodius (Alocoderus) milvus* Balthasar, Sb. ent. Odd. nár. Mus. Praze, 30: 416, (female).
1960 *Aphodius (Alocoderus) milvus* Balthasar, Opusc. zool., 44: 5, (male), [n. syn.].

Material: W Nepal, Dailekh, 650 m, 24. III. 1980, Kosi, vicinity of Num, 1800—2000 m, 23. IV. 1984, 4 ex. (MHNG), leg. Löbl & Smetana. — Prov. Bagmati, Chaubas, 2500 m, 4. IV. 1981, 2 ex. (CH), leg. Löbl & Smetana.

Complementary description: Length 7.0—8.5 mm. Epipharyngeal acroparia with thin, moderately long setae; the bristles of chaetoparia and chaetopedium equal in size; the setae of pedium thin, short and dense. Considerable variation exists in density, depth and diameter of punctures of the head and pronotum. More or less developed impunctate areas on pronotum, apart from the normal interspaces between punctures may be present or not, or the larger punctures may take a larger proportion.

Remarks: I have seen a series of specimens from India and Afghanistan as well as the type-specimens of Balthasar's species. The general morphological features of the specimens examined agree with *A. teyrovskyi* and with those of the conspecific *milvus*. There is no indication that different subspecies are involved, because a correlation between morphological characters and distribution could hardly be observed. This species is known from Afghanistan, Pakistan, Nepal, Sikkim, Darjeeling and from North Vietnam, indicated in Nepal under the name *A. milvus* (Stebnicka, 1981 a).

3.1.54. *Aphodius (Alocoderus) holdereri* Reitter, 1900 (figs. 81—83)

1900 *Aphodius (Bodilus) holdereri* Reitter, Wien. Ent. Zeit., 19: 155, pl. I, fig. 1.
1913 *Aphodius (Alocoderus) holdereri,* — A. Schmidt, Arch. Naturg., 79 A: 107, et Auct.

Complementary description: Epipharyngeal epitorma sclerotized; the numerous bristles of chaetopedium somewhat shorter and thinner than those of chaetoparia, the remaining setae of paria and pedium moderately long and thin.

Remarks: This species originally described from Tibet and recorded from Nepal (Mustangbhot) by Balthasar (1964) is lacking in the material studied and seems to be very rare. I have seen only the type-specimen deposited in Museum of Natural History in Budapest and one male specimen (MHNG) from Pakistan.

Key to the Nepalese species of the subgenus *Alocoderus* A. Schm.

1 Clypeal margin finely reflexed, sides broadly arcuate toward genae. Pronotum and elytra yellowish brown, disc of pronotum with darker spot. First segment of posterior tarsus as long as the upper tibial spur and equal or subequal in length to the next two segments combined . . . . . ***A. (A.) holdereri***
— Clypeal margin moderately to strongly reflexed, sides faintly rounded or straight toward genae. Pronotum and elytra black, brownish black or reddish, disc of pronotum without darker spot. First segment of posterior tarsus ⅓ longer than the upper tibial spur and equal in length to the next two segments combined . . . . . ***A. (A.) teyrovskyi.***

3.1.55. *Aphodius (Nialus) lividus* (Olivier, 1789)

1789 *Scarabaeus lividus* Olivier, Ent. Col., 1: 86, t. 26, f. 222.
1842 *Aphodius lividus,* — Mulsant, Hist. nat. Col. Fr. Lamell.: 235.
1869 *Aphodius (Labarrus) lividus,* — Mulsant et Rey, Ann. Soc. Agric. Lyon, 4: 516, et Auct.
1892 *Aphodius (Nialus) lividus,* — Reitter, Verh. naturw. Ver. Brünn, 30: 202, et Auct.

Material: Lothar near Birganj, 170 m, 12. IX. 1967, 2 ex. (BRIO), leg. Can. Nep. Exp.

Remarks: The species is almost cosmopolitan, and is easily transported by human activities. Ecologically very tolerant, distributed over all tropical, subtropical and temperate regions. In Nepal it is indicated for the first time, in the Himalayas, it is known from Kashmir.

3.1.56. *Aphodius (Nialus) insularis* Petrovitz, 1961 (figs. 84—85)

1961 *Aphodius (Nialus) insularis* Petrovitz, Ent. Arb. Mus. Frey, 12: 106.

Material: Adhabhar near Simra, 200 m, 23—27. VIII. 1967, 9 ex. (BRIO), leg. Can. Nep. Exp. — Dhading Distr., Buri Gandaki, vicinity of Nyak, 1600—1800 m, mixed forest, 1. VIII. 1983, 1 ex. (SMNS), leg. Martens & Schawaller.

Complementary description: The bristles of chaetoparia rather short and thin, the same size as 5—6 bristles of chaetopedium; the remaining setae of paria and pedium short and thin.

Remarks: The *Aphodius-lividus*-complex has been the subject of a revision by Petrovitz (1961) who has split *lividus* into 10 species, most of which show an allopatric distribution. Whether some of the taxa involved should be treated on a subspecific or specific level remains an open question. In the general morphological structures as well as in the shape of male genitalia, the specimens examined agree with the *A. insularis*. This species has been originally described from Ceylon and afterwards recorded from Bhutan (Petrovitz, 1975). I have seen also a series of specimens from Thailand and India-Darjeeling. In Nepal it is indicated for the first time.

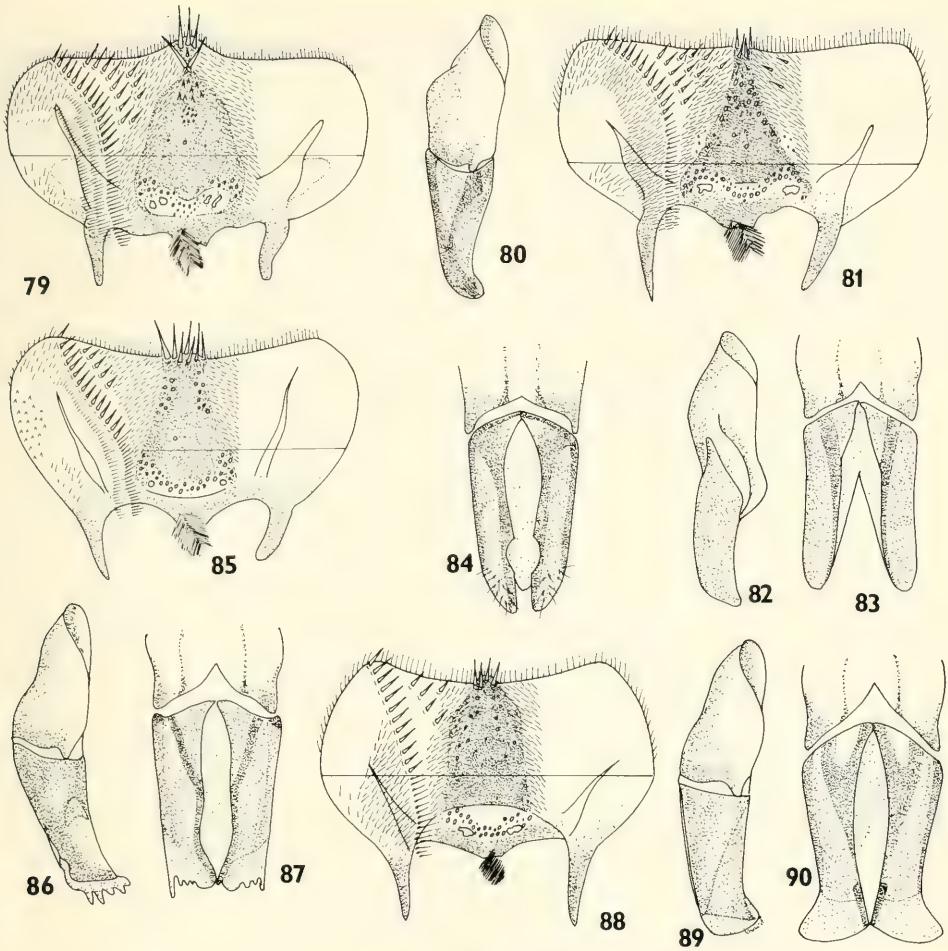
3.1.57. *Aphodius (Nialus) jhavanicus* Balthasar, 1971

1971 *Aphodius (Nialus) jhavanicus* Balthasar, *in:* Khumbu Himal, Ergebn. Forsch.-Unternehmen Nepal-Himalaya, 4: 18.
1985 *Aphodius (Nialus) cobharensis* Stebnicka, Revue suisse, Zool., 92: 363, figs. 8—10, [n. syn.].

Material: Holotype male and 14 paratypes of *A. jhavanicus* — Rapti valley, Jhawani, 200 m (ZSM). Paratype male of *A. cobharensis* — Cobhar, 1370 m (ISEZ). — Lothar near Birganj, 170 m, 27. VIII. 1967, 12 ex. (BRIO), leg. Can. Nep. Exp.

Complementary description: Length vary from 3.5 to 4.5 mm. Colour ranges from deep black to reddish, sometimes a whole series is reddish. The usual variation in depth, diameter and density of punctures on pronotal surface occurs, as in those of elytral intervals.

Remarks: This species is known only from Nepal so far. The specimens at my disposal are smaller, lighter in colour and more slender than the specimens of the type-series.



Figs. 79—80. *Aphodius (Alocoderus) teyrovskyi* Balth. — 79. epipharynx; — 80. aedeagus (lateral view).
Figs. 81—83. *Aphodius (Alocoderus) holdereri* Reitt. — 81. epipharynx; — 82—83. aedeagus (lateral and dorsal view).
Figs. 84—85. *Aphodius (Nialus) insularis* Petr. — 84. aedeagus (dorsal view); — 85. epipharynx.
Figs. 86—87. *Aphodius (Paremadus) phulcokiensis* Stebn., aedeagus (lateral and dorsal view).
Figs. 88—90. *Aphodius (Paremadus) annapurnae* Stebn. — 88. epipharynx; — 89—90. aedeagus (lateral and dorsal view).

Key to the Nepalese species of the subgenus *Nialus* Muls.

1 Body black, reddish black, dark brown or castaneous without yellow areas on the head, pronotum and elytra. First segment of posterior tarsus ⅓ longer than the upper tibial spur and longer than the following two segments combined (Group I) . . . . . ***A. (N.) jhavanicus***
— Body brown with yellow areas on the head, pronotum and elytra. First segment of posterior tarsus and upper tibial spur equal or unequal in length, subequal to the next two segments combined 2

2 Clypeal surface deeply and densely punctate, elytra oblong-oval. First segment of posterior tarsus thicker than the remaining segments and ⅓ shorter than the upper tibial spur (Group II) . . . . . ***A. (N.) lividus***

— Entire surface of the head deeply and densely punctate, elytra short oval. First segment of posterior tarsus the same thickness as the remaining joints and the same length as the upper tibial spur . . . . . ***A. (N.) insularis.***

3.1.58. *Aphodius (Paremadus) phulcokiensis* Stebnicka, 1986 (figs. 86—87)

1986 *Aphodius (Paremadus) phulcokiensis* Stebnicka, Acta zool. cracov., 29: 347, figs. 18—20.

Material: Phulchoki Mt. (Phulcoki), 2600 m, 12. VI. 1976, 1 ♀ (NHMB), leg. Wittmer & Baroni-Urbani.

Complementary description: Disc of pronotum in male with shallow, longitudinal furrow on the middle, apical spur of fore tibia bent inward. The remaining characters similar to those of female.

Remarks: This species was described from the same locality in Nepal on the base of two females. The subgenus *Paremadus* Nak. is the subject of a recent revision (Stebnicka 1986).

3.1.59. *Aphodius (Paremadus) annapurnae* Stebnicka, 1986 (figs. 88—90)

1986 *Aphodius (Paremadus) annapurnae* Stebnicka, Acta zool. cracov., 29: 350, figs. 23—25.

Material: Gorkha Distr., NW Rupina La, Tabruk Kharka, 4000 m, 7—8. VIII. 1983, 4 ex (SMNS), 2 ex. (SMF), leg. Martens & Schawaller.

Remarks: This species is known only from Nepal — Annapurna, 4000 m.

3.1.60. *Aphodius (Paremadus) yaralensis* (Petrovitz) Stebnicka, 1986

1968 *Caelius nepalensis* Petrovitz, Zeitschr. Arbeitsgem. österr. Entomol. 20: 37—38.
1986 *Aphodius (Paremadus) yaralensis* Stebnicka, Acta zool. cracov., 29: 348, figs. 21—22, [n. nom.].

Type-locality: Nepal, Yaral, Mingbo, 4100—4500 m.

Remarks: Since the original description no additional specimens were found. In accordance with the Recommendation 51 B of the International Code of Zoological Nomenclature, the name of primary author of the species is preserved.

3.1.61. *Aphodius (Paremadus) bagmatiensis* (Stebnicka, 1983)

1983 *Caelius bagmatiensis* Stebnicka, Revue suisse Zool., 90: 320, figs. 4—6.
1986 *Aphodius (Paremadus) bagmatiensis* Stebnicka, Acta zool. cracov, 29: 348.

Type-locality: Nepal, Bagmati, Tarke Ghyang, 3000—3400 m.

Remarks: Since the original description no additional specimens were found.

3.1.62. *Aphodius (Paremadus) langtangicus* (Stebnicka, 1983)

1983 *Caelius langtangicus* Stebnicka, Revue suisse Zool., 90: 321, figs. 7—8.
1986 *Aphodius (Paremadus) langtangicus* Stebnicka, Acta zool. cracov., 29: 348.

Type-locality: Nepal, Langtang National Park, Laurobinyak, 3850 m.

Remarks: Since the original description no additional specimens were found.

3.1.63. *Aphodius (Paremadus) yangricus* (Stebnicka, 1983)

1983 *Caelius yangricus* Stebnicka, Revue suisse Zool., 90: 321—322, figs. 9—10.
1986 *Aphodius (Paremadus) yangricus* Stebnicka, Acta zool. cracov., 29: 348.

Type-locality: Nepal, Bagmati zone, Yangri Ridge, 4150 m.

Remarks: The species of the subgenus *Paremadus* Nak. are close to the representatives of the subgenus *Phalacronothus* Motsch. (= *Orodalus* Muls. et Rey). The differences are evident chiefly in the shape of pronotum and in general appearance.

Key to the Nepalese species of the subgenus *Paremadus* Nak.

1 Entire surface of the head very densely and coarsely punctate, nearly rugose. Base of pronotum largely bordered. Elytra blackish brown or brown with well delimited, yellow or reddish yellow spots ..... ***A. (P.) phulcokiensis***
— Anterior of head densely and coarsely punctate or entire surface of head with fine, less closely distributed punctures. Base of pronotum narrowly bordered. Elytra blackish brown or reddish brown, usually lighter at apex, without well defined spots 2
2 Base of pronotum with very fine, inconspicuous border faintly crenate by fine punctures ..... ***A. (P.) yaralensis***
— Base of pronotum narrowly but distinctly bordered and crenate by moderately coarse punctures 3
3 First segment of posterior tarsus as long as the upper tibial spur. Elytra about 2.0 times length of pronotum ..... ***A. (P.) yangricus***
— First segment of posterior tarsus twice as long as the uppertibial spur or ⅓ longer. Elytra more than 2.0 times length of pronotum 4
4 First segment of posterior tarsus ⅓ longer than the upper tibial spur. Elytra about 2.4 times as long as pronotum. ..... ***A. (P.) bagmatiensis***
— First segment of posterior tarsus twice as long as the upper tibial spur. Elytra 2.2 to 2.6 times as long as pronotum 5
5 Anterior of head nearly rugose. Base of pronotum slightly lobed medially. Elytral intervals strongly convex at apex, striae with large deep punctures apically ..... ***A. (P.) langtangicus***
— Anterior of head alutaceous, not rugose. Base of pronotum rounded, unlobed medially. Elytral intervals faintly convex, the punctures of elytral striae vanishing at apex ..... ***A. (P.) annapurnae.***

3.2. *Oxymus* including key

3.2.1. *Oxyomus nubigenus* Petrovitz, 1968

1968 *Oxyomus nubigenus* Petrovitz, Zeitschr. Arbeitsgem. österr. Entomol., 20: 35—36.
1985 *Oxyomus nubigenus,* — Stebnicka, Revue suisse Zool., 92: 366, figs. 18—19.

Material: Kosi, vicinity of Num, 1800—2000 m, 24. IV. 1984, Induwa Khola valley, 2100 m, 17. IV. 1984, 27 ex. (MHNG), leg. Löbl & Smetana.

Remarks: This species has been described from India — Darjeeling and recorded recently from the following localities in Nepal: Dobate Ridge, 2800 m, Kuwapani, 2500 m, Gokana, 1400 m.

3.2.2. *Oxyomus arunae* Stebnicka, 1985

1985 *Oxyomus arunae* Stebnicka, Revue suisse Zool., 92: 364—366, figs. 14—17.

Material: Kosi, Arun valley SS Num, 1050 m, 22. IV. 1984, 2 ex. (MHNG), leg. Löbl & Smetana.

Remarks: The species has been originally described from Arun valley at Num, 1500—1600 m.

3.2.3. *Oxyomus miliaris* (A. Schmidt, 1908) (fig. 91)

1908 *Aphodius miliaris* A. Schmidt, Soc. entomol., 23: 53.
1912 *Aphodius (Amidorinus) rosti* W. Koshantschikov, Rev. Russe Ent., 12: 519.
1922 *Oxyomus miliaris* A. Schmidt, Aphodiinae *in*: Tierreich, 45: 385, et Auct.

Material: Dhunche, 2500 m, 25. IX. 1981, 1 ♀ (ISEZ), leg. Pawłowski.

Complementary description: Epipharyngeal acroparia with mixed thin and somewhat thicker setae; the bristles of chaetoparia and chaetopedium short, rather thin, equal in size; paria and pedium covered with very short and thin setae.

Remarks: A mountainous species known from Indochina and from the Himalayas (no exact locality), considered as very rare. It is indicated in Nepal for the first time.

Key to the Nepalese species of the genus *Oxyomus* Steph.

1 Sides of pronotum strongly reflexed, base bordered and slightly crenate by fine punctures. Elytra strongly narrowed apically, each elytron with 8 carinae (including sutural, excluding marginal carina). . . . . ***O. arunae***
— Sides of pronotum very finely to finely reflexed, pronotal base not bordered and not crenate by punctures. Elytra short-oval, faintly narrowed apically, each elytron with 9 carinae (including sutural, excluding marginal carina) **2**
2 Body mat, pronotal punctures very fine to fine. Humeri not denticulate, elytral carinae very fine and flat, the spaces between carinae with regular row of shallow, moderate punctures. First segment of posterior tarsus thicker than the second, equal in length to the remaining segments combined . . . . . ***O. miliaris***
— Body moderately shining, pronotal punctures coarse. Humeri finely denticulate, elytral carinae convex, the spaces between carinae with two irregular rows of moderate punctures . . . . . ***O. nubigenus.***

3.3. *Aegialia* including key of the subgenus *Silluvia*

3.3.1. *Aegialia (Silluvia) wittmeri* Stebnicka, 1981 (figs. 92—93)

1981 *Aegialia (Silluvia) wittmeri* Stebnicka, Bull. Acad. pol. Sci., Sér. Sci. biol., 28: 539—540, figs. 1—3.

Material: Lalitpur Distr., Phulchoki Mt., 2650 m, 14. X. 1983, 4 ex. (MHNG), leg. Löbl & Smetana. —Eastern Nepal, 1979, 1 ex. (SMNS), leg. Bhakta Bahadur. — Taplejung Distr., ascent to pass Lasse Dara, 2500—2800 m, 6. IX. 1983, 1 ex. (SMNS), leg. Martens & Daams.

3.3.2. *Aegialia (Silluvia) gosainkundae* **n. sp.** (figs. 94—95)

Holotype: ♂ (ISEZ), Nepal, Langtang National Park, vicinity of valley Gosainkund, 3600 m, 27. IX. 1981, leg. Kuska.

Description: Length 7.0 mm, width 2.1 mm. Body elongate, slender, parallel-sided, moderately shining; colour carbon-black, side margin of pronotum and sides of clypeus before genae reddish, antennal clubs dark brown; surface of pronotum and apical declivity of elytra setaceous, the setae extremely short, scarce, visible under high magnification.

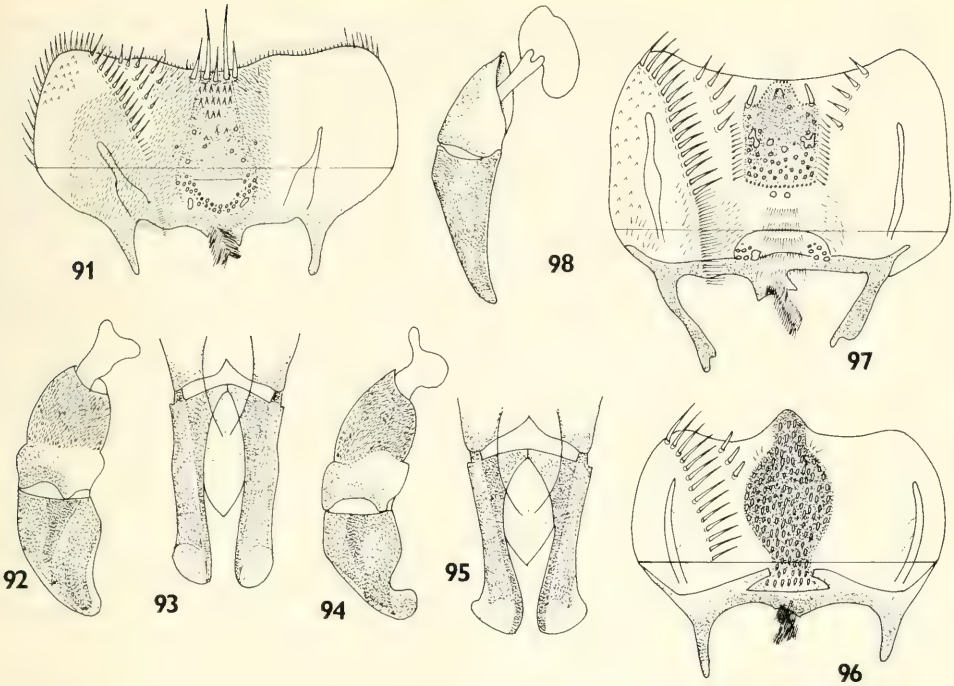


Fig. 91. *Oxyomus miliaris* A. Schm., epipharynx.
Figs. 92—93. *Aegialia (Silluvia) wittmeri* Stebn., aedeagus (lateral and dorsal view).
Figs. 94—95. *Aegialia (Silluvia) gosainkundae* n. sp., aedeagus (lateral and dorsal view).
Fig. 96. *Saprosites japonicus* Waterh., epipharynx.
Figs. 97—98. *Cnematoplatys numensis* n. sp. — 97. epipharynx; — 98. aedeagus (lateral view).

Head rather wide, slightly convex at middle of front, clypeal margin very finely reflexed anteriorly, genae small, not protrudent, their margins quite continuous with those of the clypeus; surface anteriorly with a band of fine punctures, front and occipital area moderately punctate, the punctures separated by one their diameter. Terminal segment of maxillary palpus elongate, widest at middle, very minutely piliferous.

Pronotum convex, sides visible when viewed from directly above, nearly straight to obtuse posterior angles, their margins finely crenulate; anterior angles acute, base bordered and crenate by punctures; surface punctures moderately large, very dense from anterior angles around to base, discal punctures less close, gradually increasing in size from anterior margin to base, separated by one to three their diameters.

Scutellum triangular with a few fine punctures on the middle.

Elytra parallel-sided, humeri strongly and sharply dentate, elytral striae moderately deep, the distant strial punctures crenating inner margins of the intervals; intervals moderately convex, slightly alutaceous on the disc and strongly shining in apical third, with minute scattered punctures, these of lateral part of shoulders larger and closer.

Metasternum convex, midline weak, surface punctures moderately coarse, rather close. Abdominal sterna minutely punctate, their margins smooth, not crenulate. Pygidium weakly convex, shagreened and shortly setaceous with convex transverse carina at middle and moderately deep eroded area.

Legs slender; the two first lateral teeth of fore tibia slightly approximate, the third separate, under side with three denticles, apical spur small, bent inward; middle and hind tibia slender, posterior tibia with incomplete transverse ridges, terminal spurs slender; hind tarsus a trifle shorter than the tibia, first segment as long as the upper tibial spur and considerably shorter than the next three segments combined.

Pars proximalis of male aedeagus pubescent. Female unknown.

Remarks: *Ae. gosainkundae* n. sp. is more similar to *Ae. wittmeri* from which it may be distinguished by the characters given in the key.

The important and fundamental morphological structures give the *Silluvia*-species an isolated position within the genus *Aegialia* Latr. The subgenus *Silluvia* Land. contains at present nine closely related and similar-appearing species confined to the area of Tibet, to the mountains of Burma and to the Western, Central and Eastern Himalayas. As far as can be judged from our present knowledge of their distribution, these species are characterized by restricted ranges and disjunct distribution, and may be regarded as endemic to particular parts of the mountain system.

Key to the Nepalese species of the subgenus *Silluvia* Land.

1 Length 7.0—7.1 mm, width 2.8—2.9 mm. Clypeal edge slightly emarginate before obtusely rounded, distinctly protrudent genae. Abdominal sterna finely crenulate along margins. First segment of posterior tarsus as long as the next three segments combined . . . . . ***Ae. (S.) wittmeri***

— Length 7.0 mm, width 2.0 mm. Clypeal edge rounded, not emarginate before small, not protrudent genae. Abdominal sterna smooth, not crenulate along margins. First segment of posterior tarsus considerably shorter than the next three segments combined . . . . . ***Ae. (S.) gosainkundae* n. sp.**

3.4. *Saprosites*

3.4.1. *Saprosites japonicus* Waterhouse, 1875 (fig. 96)

1875 *Saprosites japonicus* Waterhouse, Trans. Ent. Soc. Lond.: 93, et Auct.

Material: Kathmandu, 1400 m, 21. IX. 1981, 2 ex. (ISEZ), leg. Kuska.

Complementary description: Epipharyngeal epitorma sclerotized with numerous, closely distributed sensillae; 3 bristles of chaetopedium shorter and thicker than the very long bristles of chaetoparia.

Remarks: This species is known from Japan, Taiwan, China and Indochina, recorded from Bhutan by Petrovitz (1975). In Nepal it is indicated for the first time.

3.5. *Cnematoplatys*

3.5.1. *Cnematoplatys numensis* **n. sp.** (figs. 97—98)

Holotype: ♂ (NHMB), Nepal, Arun river, Hedangna at Num, 800 m, 16. VI. 1983, leg. Brancucci.

Paratype: ♀ (ISEZ), the same data as holotype.

Description: Length 4.2—4.5 mm, greatest width of pronotum 1.5—1.6 mm, of elytra 1.4—1.5 mm. Body elongate, shining, glabrous, colour dark castaneous.

Head very large, strongly convex, approximately ⅓ wider than long and as wide as the

pronotum near posterior angles; clypeal margin finely reflexed, rounded each side of inconspicuous, slightly grooved median emargination, genae right-angled, strongly protrudent, their margins nearly quite continuous with those of clypeus; anterior of head alutaceous and minutely punctate, median and occipital area with fine, evenly distributed punctures separated by their diameter.

Pronotum convex, widest at anterior angles with small fovea each side; anterior angles slightly flattened laterally, their side margins distinctly reflexed and broadly rounded toward base; sides, posterior angles and base continuously bordered and minutely crenulate, base slightly lobed at middle and faintly emarginate before posterior angles; surface with longitudinal furrow on the disc, the punctures mixed minute to moderate, very dense, generally separated by less than their diameter.

Scutellum narrowly triangular, impunctate.

Elytra parallel-sided, humeri strongly denticulate, striae deeply impressed with subequidistant punctures distinctly crenating inner margins of the intervals; intervals two times as wide as striae, convex with fine and dense punctures separated by their diameter; elytral suture apically with two small, obtuse processes. Flight wings brachypterous.

Metasternum convex, shagreened, coarsely and densely punctate, midline impressed. Abdominal sterna smooth, penultimate sternum with a band of fine punctures; pygidium convex with transverse carina in basal third, finely punctate.

Legs short, femora and tibia nearly equal in length; fore tibia with three small, sharply pointed lateral teeth and short acute terminal spur; middle and hind tibia flattened dorsally, outer margins finely setaceous without transverse ridges; apical setae very short, inconspicuous, the two apical spurs unequal in length, slightly bent outward; tarsi very short, considerably shorter than the tibia, joints nearly as long as wide, metatarsus shorter than the next two segments combined.

The type of epipharynx characteristic of the representatives ot the tribe Eupariini. The bristles of chaetoparia very long and thick, 5—6 bristles of chaetopedium the same length as those of chaetoparia, somewhat thicker. Paria and pedium very scarcely setaceous.

Female: Pronotum somewhat narrower, last abdominal segment longer than in male.

Remarks: The genus *Cnematoplatys* A. Schm. includes only two previously described species, *C. benardi* A. Schm. and *C. sumatrana* Balth., both known exclusively from Sumatra. *C. numensis* n. sp. is the typical member of the genus, characterized by short, dorsally flattened tibiae, very short tarsi and by very large head. It differs from the above mentioned species by many characters.

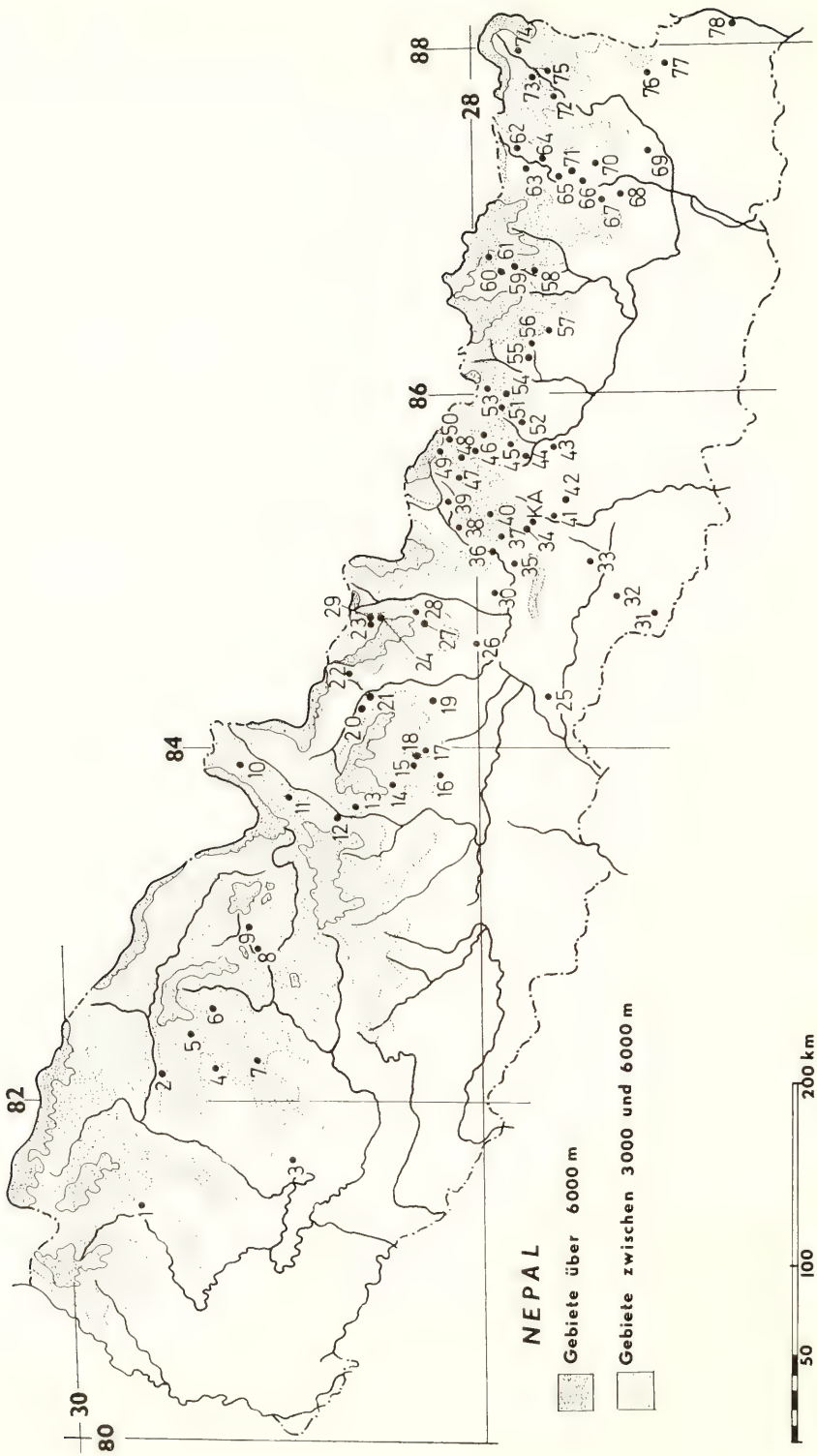
3.6. *Psammodius*

3.6.1. *Psammodius (Leiopsammodius) gestroi* (Clouët, 1900)[1])

1900 *Psammobius gestroi* Clouët, Ann. Soc. Ent. Belg., 44: 13.
1981 *Psammodius (Leiopsammodius) gestroi,* — Rakovič, Rozpr. Čsl. Akad. Věd., 91: 38—39, figs. 25, 36.
1983 *Psammodius (Leiopsammodius) gestroi,* — Pittino, G. it. Ent., 1: 96.

---

[1]) The species of the tribe Psammodiini including those found recently in Nepal have been described and revised by Pittino (1983, 1984) and by Rakovič (1977, 1981). I have not studied the material of Nepalese Psammodiini, thus, the list of known species and data concerning their distribution in Nepal are taken from the literature cited.


NEPAL
Gebiete über 6000 m
Gebiete zwischen 3000 und 6000 m
200 km
100
50
80
82
84
86
88
28
30

Distribution: Afghanistan, Pakistan, Burma, Cambodja and Nepal — Lothar near Birganj, 170 m.

3.6.2. *Psammodius* (s. str.) *tesari* Rakovič, 1977

1977 *Psammodius tesari* Rakovič, Acta ent. bohemoslov., 74: 317.
1981 *Psammodius* (s. str.) *tesari* Rakovič, Rozpr. Čsl. Akad. Věd., 91: 57—58, fig. 66.

Distribution: Pakistan, Ceylon, India and Nepal (no localities).

3.6.3. *Psammodius* (s. str.) *nepalensis* (Balthasar, 1971)

1971 *Psammobius nepalensis* Balthasar, *in*: Khumbu Himal, Ergebn. Forsch.-Unternehmen Nepal-Himalaya, 4: 18.
1981 *Psammodius* (s. str.) *nepalensis*, — Rakovič, Rozpr. Čsl. Akad. Věd., 91: 62—63, figs. 57, 115.

Distribution: Nepal, Rapti valley, Jhawani, 200 m.

3.6.4. *Psammodius* (s. str.) *macnamarae* Pittino, 1984

1984 *Psammodius* (s. str.) *macnamarae* Pittino, G. it. Ent., 2: 15—18, fig. 1.

Distribution: India and Nepal — Lothar near Birganj, 170 m.

Fig. 99. Collecting localities in Nepal (including the localities taken from cited literature). — *1.* Chitre, Ghat Khola; — *2.* Pina, Rara Ridge; — *3.* Dailekh; — *4.* Chauta at Neurigad, Sinja Khola; — *5.* Maharigaon, Machidoela Pass; — *6.* Rampur, Theral; — *7.* Jumla; — *8.* Bagar La, Dolpo; — *9.* Namu La, Dolpo; — *10.* Mustangbhot; — *11.* Kopchepani, Kali Gandaki river; — *12.* Ghasa, Lethe; — *13.* Gorapani Pass, Parbat, Pun Hill; — *14.* Annapurna, Chomrung; — *15.* Sarankot; — *16.* Nuwakot; — *17.* Pokhara; — *18.* Dhumpus; — *19.* Lamjung, Besisahar, Marsyandi Khola; — *20.* Thimang; — *21.* Bagarchap; — *22.* Dudh Khola valley; — *23.* Chuling Khola, Djongshi Kharka, Djinshi Kharka, Meme Kharka; — *24.* Rupina La, Kalo Pokhari, Tabruk Kharka; — *25.* Jhawani, Rapti valley; — *26.* Gorkha; — *27.* Barpak, Darondi Khola; — *28.* Doroni; — *29.* Nyak, Buri Gandaki; — *30.* Dhading; — *31.* Birganj, Lothar; — *32.* Simra, Adhabhar; — *33.* Hitaura, Thevai; — *34.* Manhari; — *35.* Kakani; — *36.* Trisuli Bazar; — *37.* Likhu Khola valley; — *38.* Dhunche; — *39.* Syabru; — *40.* Thame; — *41.* Cobhar, Lalitpur — *42.* Phulchoki Mt., Godawari; — *43.* Chaubas; — *44.* Indrawati Khola, Saretar; — *45.* Naulaphur; — *46.* Thare Pati; — *47.* Gosainkund; — *48.* Tarke Ghyang, Yangri Ridge, Malemchi; — *49.* Langtang, Laurobinyak; — *50.* Shermathang; — *51.* Barahbise, Dobate Ridge, Jangtang Ridge; — *52.* Danda Pakhar; — *53.* Tarang-Marang; — *54.* Ting Sang La; — *55.* Jiri, Chordung; — *56.* Those, Thodung; — *57.* Bhandar; — *58.* Jubing; — *59.* Lughla, Khumbu, Lobuche; — *60.* Khumjung, Dudh Kosi valley; — *61.* Pangboche, Yaral, Mingbo; — *62.* Gorza; — *63.* Lamobagar Gola; — *64.* Mure; — *65.* Num; — *66.* Pangma, Ahale; — *67.* Mangmaya, Crete; — *68.* Kuwapani, Chichila; — *69.* Dhankuta, Hille; — *70.* Khandbari, Tashigaon, Arunthan; — *71.* Hedangna; — *72.* Amjilesa; — *73.* Kibla; — *74.* Ghunsa Khola; — *75.* Mundung; — *76.* Ghitang Khola, Ilam; — *77.* Mai Pokhari; — *78.* Karkabita, Jhapa; — *KA.* Kathmandu Distr.: Patan, Gokana, Chauni, Mamche Danda, Ganabahal, Baneshwar, Bhurumche, Sakhu, Gulubhanjyang, Patibhanjyang.
The stands not localized on the map: Induwa Khola valley, Bi Khola valley, Chandam Bari.

3.7. *Rhyssemodes*

3.7.1. *Rhyssemodes sindicus* Pittino, 1984

1984 *Rhyssemodes sindicus* Pittino, G. it. Ent., 2: 22—25.

Distribution: Philippines, Laos, Thailand, Vietnam, Burma, Taiwan, China, India and Nepal — Lothar near Birganj, 170 m; Kathmandu, 1400 m; Adhabhar 4 mi N Simra, 150 m.

3.8. *Rhyssemus*

3.8.1. *Rhyssemus* (s. str.) *inscitus* (Walker, 1858)

1858 *Psammodius inscitus* Walker, Ann. Mag. Nat. Hist., 3: 207, et Auct.
1984 *Rhyssemus inscitus,* — Pittino, G. it. Ent., 2: 39—41.

Distribution: Widespread from Madagascar throughout the whole Oriental Region eastwards to the Australian Region. Nepal — Adhabhar 4 mi N Simra, 150 m; Kathmandu, 1400 m; Lothar near Birganj, 170 m; Thevai near Hitaura, 200 m.

3.8.2. *Rhyssemus (Trichiorhyssemus) nepalensis* Pittino, 1983

1983 *Rhyssemus (Trichiorhyssemus) nepalensis* Pittino, G. it. Ent., 1: 119—120, figs. 9, 18.

Distribution: Nepal, Prov. Bagmati, Tarang Marang, 1000 m.

3.8.3. *Rhyssemus (Trichiorhyssemus) adhabharicus* Pittino, 1983

1983 *Rhyssemus (Trichiorhyssemus) adhabharicus* Pittino, G. it. Ent., 1: 116, 118—119, figs. 8, 17, 42—45.

Distribution: Nepal — Kathmandu, 1400 m; Adhabhar 4 mi N Simra, 200 m; Lothar near Birganj, 170 m.

4. References

Here only publications mentioned in the text are listed, further literature is cited at the beginning of each species chapter.

BALTHASAR, V. (1964): Monographie der Scarabaeidae und Aphodiidae der palaearktischen und orientalischen Region. Band **3:** Aphodiidae, 652 pp; Praha.

— (1965): Neue *Aphodius*-Arten aus Nepal. — *In:* Khumbu Himal, Ergebn. Forsch.-Unternehmen Nepal-Himalaya, **2:** 108—113; München.

DANIEL, M. (1974): Přiroda v Himálaji. Živa, **22**, (1): 22—25; (2): 62—65; (3): 102—104; (4): 142—144; Praha.

DELLACASA, G. (1977): Studi di sistematica sugli Aphodiinae (Col., Scarabaeidae) IV. *Aphodius* (s. str.) *elongatulus* Fabr., *Aphodius (Pharaphodius) robustus* Walk., *cornutus* Wied. e *pereirai* Balth. — Annali Mus. civ. Stor. nat. Giacomo Doria, **81:** 313—320; Genova.

— (1983): Taxonomic studies on Aphodiinae, X. Revision of subgenus *Loboparius* A. Schmidt, with description of a new species. — Annali Mus. civ. Stor. nat. Giacomo Doria, **84:** 245—268; Genova.

DELLACASA G. & C. JOHNSON (1983): *Aphodius analis* and its allies in the subgenus *Teuchestes,* with descriptions of two new species (Coleoptera, Scarabaeidae: Aphodiinae). — Revue suisse Zool., **90:** 519—532; Genève.

MANI, M. S. (1968): Ecology and biogeography of high altitude insects. — 527 pp; The Hague (Junk).
PETROVITZ, R. (1961): Neue und verkannte Aphodiinae aus allen Erdteilen (Col., Scarab.). — Ent. Arb. Mus. Georg Frey, **12:** 99—135; München.
— (1975): Ergebnisse der Bhutan-Expedition 1972 des Naturhistorischen Museums in Basel. Coleoptera: Fam. Scarabaeidae (Laparostikte). — Ent. Basiliensia, **1:** 215—222; Basel.
PITTINO, R. (1983): Psammodiini nuovi o interessanti di Europa, Asia e Africa (Coleoptera, Aphodiidae), (XXII contributo alla conoscenza dei Coleoptera Scarabaeoidea). — G. it. Ent. **1:** 92—122; Milano.
— (1984): Taxonomic considerations on types revisions, lectotypes designations and descriptions of new or little known Psammodiini from Palaearctic, Oriental and Ethiopian Regions (Coleoptera Aphodiidae), (XXVI contribution to the knowledge of Coleoptera Scarabaeoidea). — G. it. Ent., **2:** 13—97; Milano.
RAKOVIČ, M. (1977): Two new species of and taxonomic notes on the genus *Psammodius* Fallén (Coleoptera, Aphodiidae). — Acta ent. bohemoslovaca, **74:** 316—321; Praha.
— (1981): A revision of the *Psammodius* Fallén species from Europe, Asia and Africa. — Rozpr. Česl. Akad. Věd, **91:** 1—82; Praha.
STEBNICKA, Z. (1980): Scarabaeoidea (Coleoptera) of the Democratic People's Republic of Korea. — Acta zool. cracov., **24** (5): 191—298; Kraków.
— (1981 a): Aphodiinae from the Himalayas, Assam and Sri Lanka (Col., Scarabaeidae). — Ent. Basiliensia, **6:** 319—327; Basel.
— (1981 b): Three new species of *Aphodius* Illig. (Coleoptera, Scarabaeidae). — Bull. Acad. pol. Sci., (Sér. Sci. biol.), **28:** 531—537; Warszawa.
— (1985): Descriptions of the new species of Aphodiini from Himalayas with notes on other taxa (Coleoptera, Scarabaeidae, Aphodiinae). — Revue suisse Zool., **92:** 359—366; Genève.
— (1986): Notes on the taxonomic status of the genus *Caelius* Lewis (Coleoptera, Scarabaeidae, Aphodiinae). — Acta zool. cracov., **29:** 339—354; Kraków.

5. Index of genera, subgenera and species

abditus, Aphodius 32
Acrossus 21
adhabharicus, Rhyssemus 48
Aegialia 42
Aganocrossus 33
Agolius 4
Agrilinus 16
Alocoderus 37
Amidorinus 42
Ammoecius 9
analis, Aphodius 8
andrewesi, Aphodius 19
angustiarum, Aphodius 23
annapurnae, Aphodius 40
Aphodius 8
arunae, Oxyomus 41
attritus, Aphodius 11

bagmatiensis, Aphodius 40
Balthasarianus 32
bepyrrus, Aphodius 31
bhutanensis, Aphodius 19
Bodilus 37

Caelius 40
Calaphodius 35
calo, Aphodius 14
Carinaulus 8
castetsi, Aphodius 21
Cinacanthus 4
Cnematoplatys 44
cobharensis, Aphodius 38
cornutus, Aphodius 14
costatulus, Aphodius 12
crenatus, Aphodius 14

decoctor, Aphodius 27
diadema, Aphodius 11
dierli, Aphodius 8
dindigalensis, Aphodius 12
dunchensis, Aphodius 10

eberti, Aphodius 21
echinatus, Aphodius 21
emodus, Aphodius 23
Esymus 4

fasciger, Aphodius 18
fimetarius, Aphodius 18
fruhstorferi, Aphodius 33

gestroi, Psammodius 45

gogona, Aegialia 4
gosainkundae, Aegialia 42
gregori, Aphodius 32

haafi, Aphodius 19
himalayana, Aegialia 4
himalayanus, Aphodius 3
hingstoni, Aphodius 23
holdereri, Aphodius 37

immarginatus, Aphodius 9
inscitus, Rhyssemus 48
insularis, Aphodius 38
irregularis, Aphodius 18

jacksoni, Aphodius 27
japonicus, Saprosites 44
jhavanicus, Aphodius 38
jirianus, Aphodius 29
jubingensis, Aphodius 24

kashmirensis, Aphodius 3
kathmandui, Aphodius 21
khandui, Aphodius 4
khuntianus, Aphodius 33
Koshantschikovius 19
kuskai, Aphodius 15

Labarrus 38
langtangicus, Aphodius 40
Leiopsammodius 45
lewisi, Aphodius 8
lividus, Aphodius 38
Loboparius 9

macnamarae, Psammodius 47
maderi, Aphodius 25
mahriensis, Aphodius 3
marginellus, Aphodius 11
martensi, Aphodius 36
miliaris, Oxyomus 42
milvus, Aphodius 37
moestus, Aphodius 35
monicae, Aphodius 16
montisamator, Aphodius 16
mureensis, Aphodius 25

nepalensis, Aphodius 26
nepalensis, Caelius 40
nepalensis, Psammodius 47
nepalensis, Rhyssemus 48
Nialus 38
nigrosulcatus, Aphodius 29
nigrovirgatus, Aphodius 29
nubigenus, Oxyomus 41
numensis, Cnematoplatys 44

opacipennis, Aphodius 23
orientalis, Aphodius 12
Orodalus 41
Oxyomus 41

palea, Aphodius 35
Paradidactylia 19
Paremadus 40
Paulianellus 25
peculator, Aphodius 16
petrovitzi, Aegialia 3
Phalacronothus 19
Pharaphodius 11
phulcokiensis, Aphodius 40
Plagiogonus 35
Platyderides 21
Pleuraphodius 8
pokharensis, Aphodius 31
priscus, Aphodius 12
Psammobius 45
Psammodius 45
Pseudacrossus 15

ramamiensis, Aphodius 35
rangoonensis, Aphodius 31
redargutus, Aphodius 12
Rhyssemodes 48
Rhyssemus 48
ritsemai, Aphodius 24
robustus, Aphodius 14
rosti, Aphodius 42
rufipennis f., *Aphodius*

Saprosites 44
Scarabaeus 8
scheibei, Aphodius 10
schereri, Aphodius 10
sikkimensis, Aphodius 4
Silluvia 42
simlaicus, Aphodius 23
sindicus, Rhyssemodes 48
sorex, Aphodius 8
subpilosus, Aphodius 12

tesari, Psammodius 47
Teuchestes 8
teyrovskyi, Aphodius 37
thibetanus, Aphodius 21
Trichaphodius 27
Trichiorrhyssemus 48
Trichonotulus 21
trisuliensis, Aphodius 28

urostigma, Aphodius 33
urostigmoides, Aphodius 33

vitalisi, Aphodius 9
viturati, Aphodius 25
vultuosus, Aphodius 31

wittmeri, Aegialia 42
wittmeri, Aphodius 4

yangricus, Aphodius 41
yaralensis, Aphodius 40

zojilae, Aphodius 3

Author's address:

Dr. Zdzisława Stebnicka, Polish Academy of Sciences, Institute of Systematic and Experimental Zoology, ul. Sławkowska 17, PL-31-016 Kraków (Poland).

ISSN 0341-0145
Schriftleitung: Dr. Wolfgang Seeger, Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1
Gesamtherstellung: Gulde-Druck GmbH, D-7400 Tübingen 1

32

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 398	4 S.	Stuttgart, 31. 12. 1986

SMITHSONIAN APR 20 1987 LIBRARIES

Eine neue *Bithia*-Art (Dipt.: Tachinidae) aus Südeuropa

A new species of *Bithia* (Dipt.: Tachinidae) from Southern Europe

Von Hans-Peter Tschorsnig, Stuttgart

Mit 4 Abbildungen

Summary

A new species, *Bithia discreta,* **n. sp.,** from Spain and Southern France is described.

Zusammenfassung

Eine neue Art, *Bithia discreta* **n. sp.,** aus Spanien und Südfrankreich wird beschrieben.

1. Beschreibung von *Bithia discreta* n. sp.

♂: Körperfärbung schwarz mit dichter grauweißer Bereifung. Fühler, Taster und Scutellum schwarz, nur die äußerste Spitze des Scutellums rötlich. Stirnstreifen schwarz. Spitzen der Femora unterseits braun, Tibien schwarzbraun. Thorax mit 4 unscharf begrenzten schwarzen Längsstreifen, die breiteren seitlichen erreichen vor der Naht die Posthumeralborste nicht, die mittleren vor der Naht nur ⅙ so breit wie der bereifte Zwischenraum. Scutellum und Abdomen dicht und gleichmäßig bereift. Halteren, Epaulette und Basicosta gelb, Calyptrae weißlich.

Kopf (Abb. 1): Augen nackt. Stirn und Scheitel 1,38mal so breit wie ein Auge von oben gesehen. Stirnstreifen auf der Mitte 0,4mal so breit wie ein Parafrontale. Ozellarborsten fast so lang wie die Stirnborsten, beinahe zur Seite gerichtet. Äußere Vertikalborsten 1,4mal so lang wie die längsten Postokularzilien. 2 äußere Orbitalborsten, die vordere mehr nach vorn, die obere wie die Prävertikale zur Seite gebogen. Die Stirnborsten steigen bis zum Ende des 2. Fühlergliedes auf die Wangen herab. Stirn außerhalb der äußeren Orbitalborsten fein behaart, Wangen nackt. Drittes Fühlerglied am Vorderrand 2,1mal so lang wie das zweite, die untere Vorderecke abgerundet. Arista fein pubeszent, in den basalen ⅖ verdickt, ihr 2. Glied so lang wie breit. Wangen an der Fühlerbasis 0,6mal so breit wie der waagerechte Augendurchmesser, in der Mitte etwas breiter als das dritte

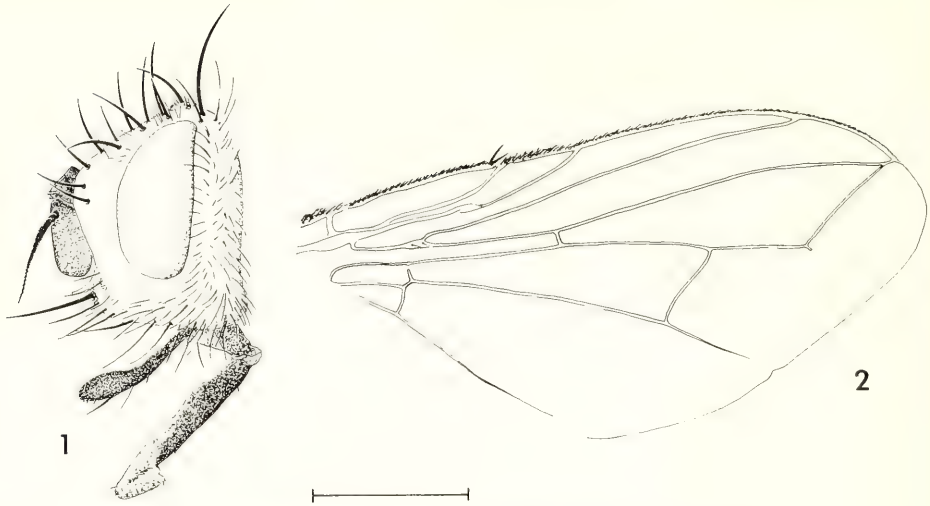


Abb. 1—2. *Bithia discreta* **n. sp.** — 1. Kopf, — 2. Flügel. — Maßstrich: 1 mm.

Fühlerglied. Peristom 0,3mal so hoch wie der senkrechte Augendurchmesser, in seinen unteren ⅔ von der okzipitalen Erweiterung bedeckt. Mundrand stark vorgezogen, untere Länge des Kopfes 0,8mal seiner Höhe. Über der Vibrisse nur einige Börstchen. Haustellum des Rüssels fast so lang wie der senkrechte Augendurchmesser. Taster am Ende verdickt. Hinterkopf gewölbt, mit mehreren Reihen schwarzer Mikrochäten hinter den Postokularzilien, helle Behaarung nur im medianen Teil der unteren Hälfte.

Thorax mit 2 + 2 Acrostichalborsten, 3 + 3 Dorsozentralborsten, 0 + 2 Intraalarborsten. Präalarborste viel schwächer als die erste Dorsozentralborste hinter der Naht. 3 Humeralborsten in einer geraden Linie, die innerste haarförmig, 1 Posthumerale. 3 Sternopleuralborsten. Scutellum mit starken Basalen und Subapikalen; Apikale schwach, so lang wie ⅗ der Subapikalen, divergierend; Laterale sowie Präapikale haarförmig. Zwischenraum zwischen den Subapikalen etwas kleiner als ihre Entfernung von den Basalen.

Flügel (Abb. 2): Randdorn etwas länger als r-m. 1—2 Börstchen an der Basis von r_{4+5}. Zelle R_5 kurz gestielt, Aderanhang nur am rechten Flügel, Spitzenquerader etwas konkav. m-cu näher zur Beugung als zu r-m. Letzter Abschnitt von cu_1 etwas länger als m-cu.

Mitteltibia mit einer anterodorsalen Borste und darüber 2 sehr kleinen Börstchen. Hintertibia mit 2 dorsalen Endspornen. Krallen kürzer als das letzte Tarsenglied.

2. Abdominalsegment nur vorn ausgehöhlt, Marginalborsten haarförmig. 3. Segment mit einem Paar dorsaler Marginalborsten und einer einzelnen Diskalborste. 4. Segment mit einem Kranz von Marginalborsten und zwei unregelmäßig stehenden Diskalborsten. 3. und 4. Segment ohne Laterodiskalen.

Postabdomen: Tergit 6 schmal, am Hinterrand behaart, dorsal Übergänge zur Verwachsung mit Segment 7 + 8. Segment 7 + 8 mit 6 starken Borsten. Epandrium Cerci und Surstyli wie in Abb. 3. Hypandrialarme schmal, verwachsen. Gonite und Aedeagus wie in Abb. 4.

Körperlänge: 6 mm.

♀: 2. Fühlerglied braun, Basis der Taster gelb, Stirnstreifen rotbraun, Scutellum ganz schwarz, Tibien rötlich. Schwarze Längsstreifen des Thorax schärfer begrenzt, der seitli-

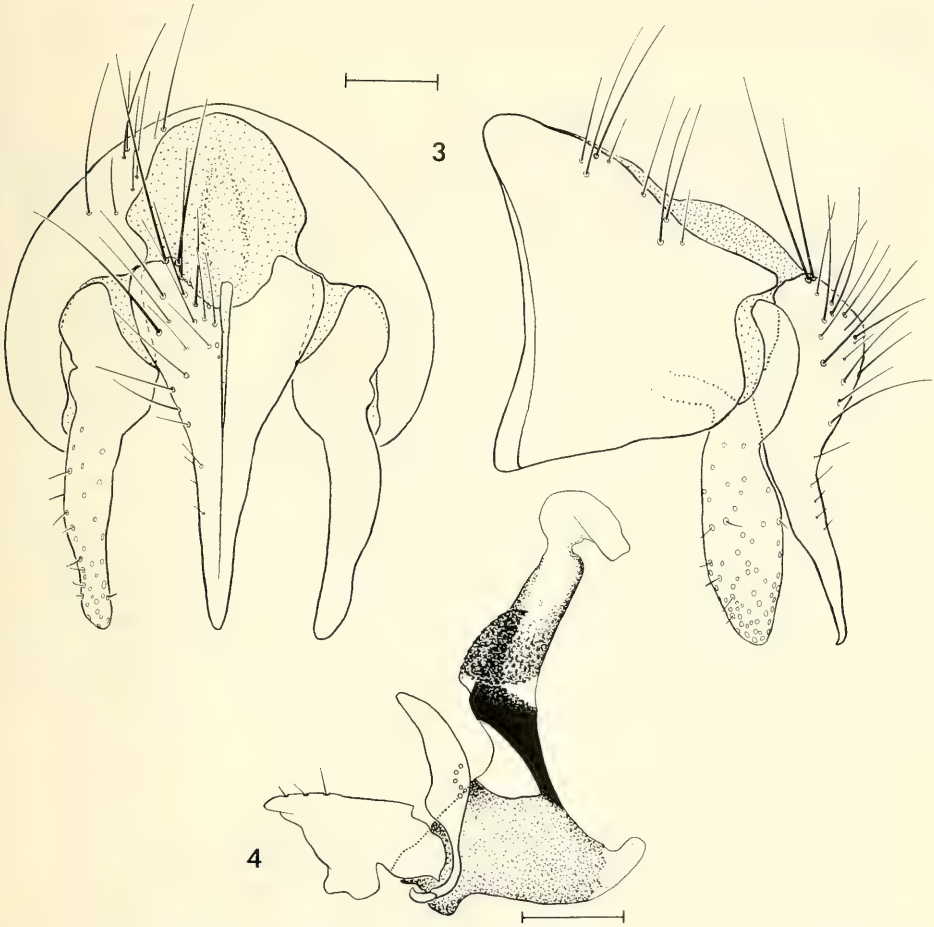


Abb. 3—4. *Bithia discreta* **n. sp.** — 3. Epandrium, Cerci und Surstyli caudal und lateral; — 4. Gonite und Aedeagus. — Maßstrich: 0,1 mm.

che Streifen erreicht die Posthumeralborste. Stirn 1,43mal so breit wie ein Auge von oben gesehen, Stirnstreifen 0,5mal so breit wie ein Parafrontale. Äußere Vertikalborsten 2mal so lang wie die längsten Postokularzilien. Stirnbehaarung nur innerhalb der äußeren Orbitalborsten. Wangen in der Mitte so breit wie das 3. Fühlerglied. 3. Fühlerglied am Vorderrand 1,8mal so lang wie das zweite. Taster am Ende stark keulenförmig verdickt. Thorax mit 0 + 3 Intraalarborsten, die vorderste sehr schwach. Scutellum: Laterale, Apikale sowie Präapikale haarförmig. Flügel: 4 Börstchen an der Basis von r_{4+5}, Zelle R_5 offen, m-Beugung gerundet, Spitzenquerader gerade. 2. Abdominalsegment mit einer einzelnen dorsalen Marginalborste, 3. Segment mit 2 Diskalborsten, 4. Segment mit 4 Diskalborsten. 3. und 4. Segment mit kräftigen Laterodiskalen.

Holotypus (♂) aus Spanien, Provinz Salamanca, etwa 6 km nördlich von Villar de Ciervo, 12. 6. 83, in niederer Vegetation gekäschert (H. P. Tschorsnig leg.). Das wahrscheinlich zugehörige ♀ wurde gefunden in Südfrankreich, Vaucluse, Lagnes, 12. 5. 77 (B. Herting leg.).

Weitere Exemplare sind nicht bekannt. Die Typen befinden sich im Staatlichen Museum für Naturkunde Stuttgart.

2. Unterscheidungsmerkmale zu anderen Arten

Die neue Art *Bithia discreta* ist auffallend durch ihre verdickten, schwarzen Taster. Sie unterscheidet sich von den drei anderen westpaläarktischen *Bithia*-Arten, deren ♂♂ ebenfalls eine breite Stirn mit 2 äußeren Orbitalborsten besitzen, nach folgender Tabelle:

1 r_{4+5}, bis r-m mit Börstchen . . . . . ***setulosa*** Kugler
— r_{4+5} nur mit wenigen Börstchen an seiner Basis **2**
2 3. Fühlerglied 4mal so lang wie das 2. . . . . ***geniculata*** Zetterstedt
— 3. Fühlerglied höchstens 2,5mal so lang wie das 2. . . . . **3**
3 2. Fühlerglied gelb, Epaulette braun, t_2 mit 3—4 ad, Hinterkopf in der oberen Hälfte überwiegend weiß behaart . . . . . ***jacentkowskyi*** Villeneuve
— 2. Fühlerglied schwarz (beim ♀ braun), Epaulette gelb, t_2 mit 1 ad und darüber 2 sehr kleinen Börstchen, Hinterkopf in der oberen Hälfte schwarz behaart . . . . . ***discreta* n. sp.**

In der östlichen Paläarktis finden sich drei weitere *Bithia*-Arten, deren ♂♂ 2 äußere Orbitalborsten aufweisen: *B. latigena* Herting 1968 besitzt aufgerichtete, gekreuzte Apikalborsten des Scutellums sowie einen langen Rüssel; *B. argunica* Richter 1977 hat ein längeres 3. Fühlerglied (3,6mal so lang wie das 2.), ein rotgelbes 2. Fühlerglied, 2+3 Acrostichalborsten, gelbe Tibien sowie 3 dorsale Endsporne der Hintertibien; *B. sibirica* Richter 1980 ist erheblich größer (10—11 mm), hat lange Vorderkrallen (1,2mal so lang wie das letzte Tarsenglied) und besitzt 4 Sternopleuralborsten. Alle 6 genannten Arten (außer *sibirica*) haben — im Unterschied zu *discreta* n. sp. — gelbe Taster.

3. Literatur

HERTING, B. (1968): Ergebnisse der zoologischen Forschungen von Dr. Z. KASZAB in der Mongolei. 137. Tachinidae (Diptera). — Reichenbachia **11**: 47—64; Dresden.

RICHTER, V. A. (1977): New data on the tachinid fauna of Mongolia and Southern Siberia (Diptera, Tachinidae). — Nasekom. Mongol. **5**: 731—736; Leningrad. [russisch]

— (1980): Tachinids (Diptera, Tachinidae) of the Chita region. — Nasekom. Mongol. **7**: 518—552; Leningrad. [russisch]

Anschrift des Verfassers:

Dr. HANS-PETER TSCHORSNIG, Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart (Museum am Löwentor), Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1.

ISSN 0341-0145

Schriftleitung: Dr. Wolfgang Seeger, Rosenstein 1, D-7000 Stuttgart 1
Gesamtherstellung: Gulde-Druck GmbH, D-7400 Tübingen 1

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01234 2127